

# **KULIT**

## **ILMU, TEKNOLOGI, & APLIKASI**

**Disusun Oleh:**

**INDRI JULIYARSI, MP**

**Dr. SRI MELIA**

**DENI NOVIA, MP**

**PROF. drh. ENDANG PURWATI**

**FAKULTAS PETERNAKAN**  
**UNIVERSITAS ANDALAS**  
**PADANG**  
**2019**

## **RINGKASAN**

Buku ini memberikan petunjuk kepada mahasiswa tentang proses-proses yang harus dilakukan dan cara mengerjakan kulit mentah menjadi kulit masak atau kulit siap diolah untuk menjadi barang jadi. Secara garis besar proses yang dilalui oleh kulit mentah menjadi kulit jadi adalah: pembersihan, perendaman, pengawetan, proses rumah basah atau Beam House Operation (pelemasan, pengapuran, buang bulu, buang sisa kapur, pickle), penyamakan (tanning) dan penyelesaian (finishing). Aplikasi yang dilakukan pada pengolahan pangan yang berasal dari kulit yaitu kerupuk kulit (*jangek*), dengan memperkenalkan peralatan teknologi tepat guna yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat.

Setelah mengikuti kuliah dan praktikum diharapkan mahasiswa mempunyai pengetahuan dan dapat melakukan pengolahan kulit hewan/ternak.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Buku Ajar Mata Kuliah Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. Buku Ajar ini berisikan materi perkuliahan yang dapat digunakan oleh pengajar dalam memberikan perkuliahan dan mahasiswa dalam mempelajari Ilmu dan Teknologi Pengolahan kulit.

Dengan selesainya penulisan Buku Ajar ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas pendanaan kegiatan PPPUD (Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah) Tahun Pelaksanaan 2017-2019.
2. Dr. Ir. Lukman Ibrahim, SU atas transfer ilmu kulit.
3. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
4. Ketua Program Studi Peternakan dan Ketua Bagian Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
5. Staf Pengajar Bagian Teknologi Hasil Ternak yang telah memberikan pendapat dan dorongan dalam pengadaan Buku Ajar ini.
6. Semua pihak yang telah membantu penyusunan, pengetikan dan pencetakan buku ajar ini.

Semoga buku ajar ini memberikan manfaat bagi yang membaca dan mempelajarinya dan mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan buku ini.

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN.....	<b>Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.</b>
RINGKASAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I_PENDAHULUAN.....	1
1. Perbedaan Kulit Mentah dan Kulit Samak.....	2
2. Skema Proses Penyamakan Kulit.....	4
BAB II_KULIT MENTAH.....	14
(Hides & Skins).....	14
1. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kualitas Kulit Mentah.....	15
2. Penentuan Kualitas Kulit Mentah.....	26
3. Pemakaian Tanda-Tanda (Merk) Di Dalam Perdagangan.....	29
4. Struktur Kulit Mentah.....	32
BAB III_PENGAWETAN KULIT.....	51
1. Cara Pengeringan.....	51
2. Cara Penggaraman.....	59
3. Cara Pengasaman (Pickling).....	65
BAB IV_PEKERJAAN PENDAHULUAN DARI PROSES PENYAMAKAN KULIT.....	69
(BEAM HOUSE OPERATION).....	69
1. Perendaman (Soaking).....	70
2. Pemercepat Perendaman/Pembantu Perendaman.....	74
3. Mekanisme Penyerapan Air.....	79
4. Metode-Metode Praktek.....	82
5. Buang Bulu.....	87
6. Pengapuran Dan Buang Bulu.....	109
7. Buang Daging, Pembelahan, Buang Bulu Halus, Buang Kapur, Pengikisan Protein, Buang Lemak Dan Pengasaman Dalam Praktek.....	120
BAB V_PENYAMAKAN.....	130
1. Penyamakan Nabati.....	131
2. Penyamakan Khrom.....	145
BAB VI_FINISHING (PENYEMPURNAAN).....	192

BAB VII APLIKASI KULIT PADA INDUSTRI PANGAN.....	202
DAFTAR PUSTAKA.....	2000

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Tinjauan Instruksional Umum**

Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang perkembangan teknologi Kulit dari teknologi dapatan ke teknologi yang padat ilmu/teknologi modern, serta mengetahui ciri-ciri kulit mentah dan kulit samak.

### **2. Tinjauan Instruksional Khusus**

Memberi ilmu pengetahuan yang dapat membedakan kulit mentah dan kulit samak dan dapat membuat skema proses pengolahan kulit mentah menjadi kulit tersamak.

### **3. Uraian Materi**

#### **Pendahuluan**

Usaha perkulitan adalah salah satu dari teknologi profesi yang sangat tua, sedikitnya sudah 7000 tahun sebelum dimulai waktu-waktu teknologi kulit seperti sekarang ini, manusia telah bekerja untuk membuat kulit mentah menjadi barang-barang yang dapat dimanfaatkan dan dipergunakan baik berupa alat-alat rumah tangga seperti: tempat air, cangkir, botol, tempat minyak, atau pun digunakan untuk penutup tubuh, dan juga yang dimanfaatkan sebagai perhiasan.

Oleh manusia-manusia primitif, kulit-kulit tersebut dikerjakan mulanya hanya dikeringkan dengan sinar matahari atau pun api, mereka memahami kulit basah mudah sekali mengalami kerusakan. Tetapi kemudian sedikit demi sedikit dapat mereka perbaiki, dan barang kulit yang mereka hasilkan lebih tahan lama dari kulit-kulit yang sebelumnya, hal ini disebabkan karena pada waktu penjemuran kulit, mereka tambahkan minyak pada bagian dagingnya. Terutama dilakukan oleh orang-orang di daerah Kutub, yang selalu menggunakan kulit untuk melindungi dirinya dari hawa dingin, duri, atau pun hujan salju.

Di China, Amerika Selatan, dan Eropa bagian utara, pada jaman purba mengawetkan kulit dengan diasap dan kemudian diikuti oleh orang Indian di Amerika Utara, kulit tanpa ada perubahan-perubahan yang terjadi.

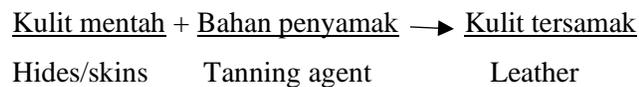
Hal ini berlangsung turun-temurun dari satu generasi ke generasi yang berikutnya sampai ribuan tahun lamanya, sampai akhirnya ditemukan secara kebetulan cara menyamak, yaitu dengan merendam

kulit hewan mentah dalam genangan air dimana terendam pula: daun-daun, bunga-bunga, akar-akar, ranting-ranting, dan kayu yang mengandung tannin.

Ada pula yang mengemukakan pendapat, bahwa pertama ditemukannya cara penyamak adalah dengan menggantungkan kulit hewan pada ranting pohon tertentu, dan bagian terkena langsung pada pohon tersebut tidak menjadi busuk walupun beberapa kali menjadi basah.

Asal usul proses dengan menggunakan bahan-bahan Kimia untuk penyamak kulit secara pasti belum diketahui. Tahun 1912 Stiasny mengadakan percobaan dengan menggunakan bahan-bahan organik untuk penyamak kulit, yang saat ini biasa disebut dengan sytan, tetapi hanya sebagai pembantu dan hanya penyamak ukuran kecil.

Menyamak kulit yang Bahasa asingnya disebut Tanning adalah berasal dari turunan kata Bahasa latin yaitu ‘Tan’ dan sebagai bentuk infleksinya ‘Tanning’ untuk menunjukkan pohon ‘Oak Bark’, yang mengandung zat penyamak; dan pada umumnya sekarang digunakan unuk menggambarkan suatu proses merubah kulit hewan mentah yang mudah busuk menjadi kulit yang tidak mudah busuk (tersamak = Leather).



Dimana perbedaan antara kulit mentah dan kulit tersamak nyata sekali baik secara organoleptis, maupun ditinjau dari sifat-sifat kimia atau pun fisiknya.

**1. Perbedaan Kulit Mentah dan Kulit Samak**  
Perbedaan secara Organoleptis

<b>Kulit Mentah</b>	<b>Kulit Tersamak</b>
1. Pada umumnya berbulu  2. Warna aslinya seperti binatang aslinya	1. Tidak berbulu (kecuali kulit semak bulu)  2. Warna hijau kebiru-biruan untuk kulit semak chrome yang tidak dicat; warna coklat kekuningan-kuningan untuk yang disamak dengan nabati dan

3. Bau tidak enak seperti binatangnya (anyir)	warna-warna coklat, hitam, hijau, dll. Untuk kulit yang tersamak dicat. 3. Bau yang timbul sesuai dengan obat-obatan yang dipergunakan.
---	---

### Perbedaan secara fisik

<b>Kulit Mentah</b>	<b>Kulit Tersamak</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keras dan kaku, bila kering</li> <li>2. Dapat menjadi gelatin bila terkena panas yang tinggi</li> <li>3. Mudah menjadi busuk karena bakteri, atau rusak karena serangga</li> <li>4. Dapat diolah menjadi makanan (kerupuk)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lemas, flexible, lunak</li> <li>2. Tidak dapat menjadi gelatin bila kena panas</li> <li>3. Tidak mudah menjadi busuk atau kerusakan karena bakteri, serangga</li> <li>4. Tidak dapat dijadikan makanan</li> </ol>

### Perbedaan secara kimiawi

<b>Kulit Mentah</b>	<b>Kulit Tersamak</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penampang tersusun dari pada bulu, epidermis, deris/corium, subcutis.</li> <li>2. Kulit mentah segar mengandung: <ul style="list-style-type: none"> <li>60 – 65 % air</li> <li>2 – 5 % lemak natural</li> <li>0,1 – 2 % Epidermis</li> <li>0,1 – 0,3 % Mineral</li> <li>30 – 33 % Collagen</li> </ul> <p>pH pada titik iso elektrik 5 – 7</p> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penampang hanya tersusun dari pada corium saja (kecuali kulit samak bulu)</li> <li>2. Tergantung cara menyamaknya dan oba-obat yang digunakan. Contoh: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kulit samak chrome mengandung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Air : ± 20%</li> <li>- Abu jumlah : ± 20%</li> <li>- Chrome oxide (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) : ± 3%</li> <li>- Kadar lemak : ± 5%</li> <li>- Ph : 3,5 – 7,00</li> </ul> </li> <li>Kulit samak nabati mengandung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zat larut dalam air : ± 6%</li> <li>- Lemak : ± 6%</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abu jumlah : <math>\pm 2\%</math></li> <li>- Air : 7%</li> <li>- Derajat penyamakan : <math>\pm 50\%</math></li> <li>- pH : 3,5 – 7,00</li> </ul>
--	--

Selain perbedaan organoleptis, kiiia, dan fisik tersebut, nama untuk kulit mentah dan kulit tersamak pun berbeda pula. Pada umumnya kulit mentah sesuai dengan nama binatang aslinya, seperti misalnya kulit mentah sapi, kerbau, kambing/domba, kulit reptil, dll.

Sedangkan untuk kulit tersamak ada bermacam-macam nama, misal:

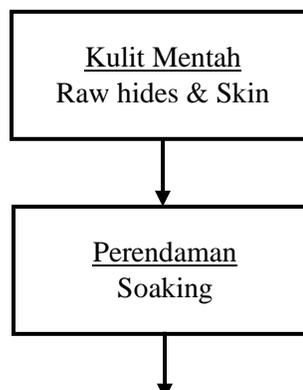
- Menurut binatang aslinya : Kulit box/Java box sapi, Box Calf, Glace kambing dll.
- Menurut penggunaannya : Kulit lapis, kulit sol, kulit tas, kulit sarung tangan dll.
- Menurut cara pengecatan tutupnya : Aniline finish, Pigment finish, Semi Aniline finish, dll.

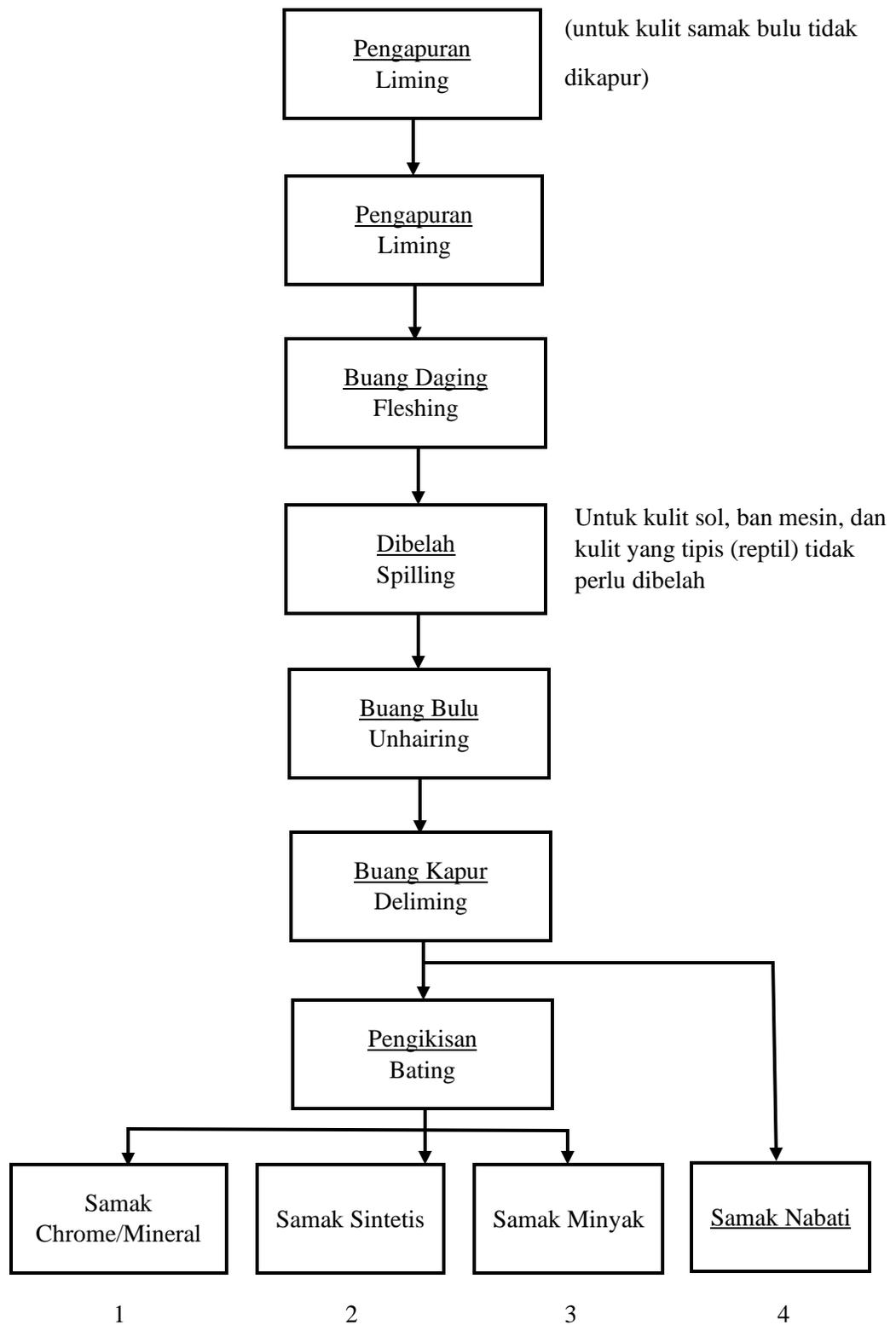
Diantara kulit tersamak (Leather) ada yang masih berbulu, karena kulit tersebut memang disamak beserta bulunya (samak bulu). Jadi tidak lewat proses pengapuran.

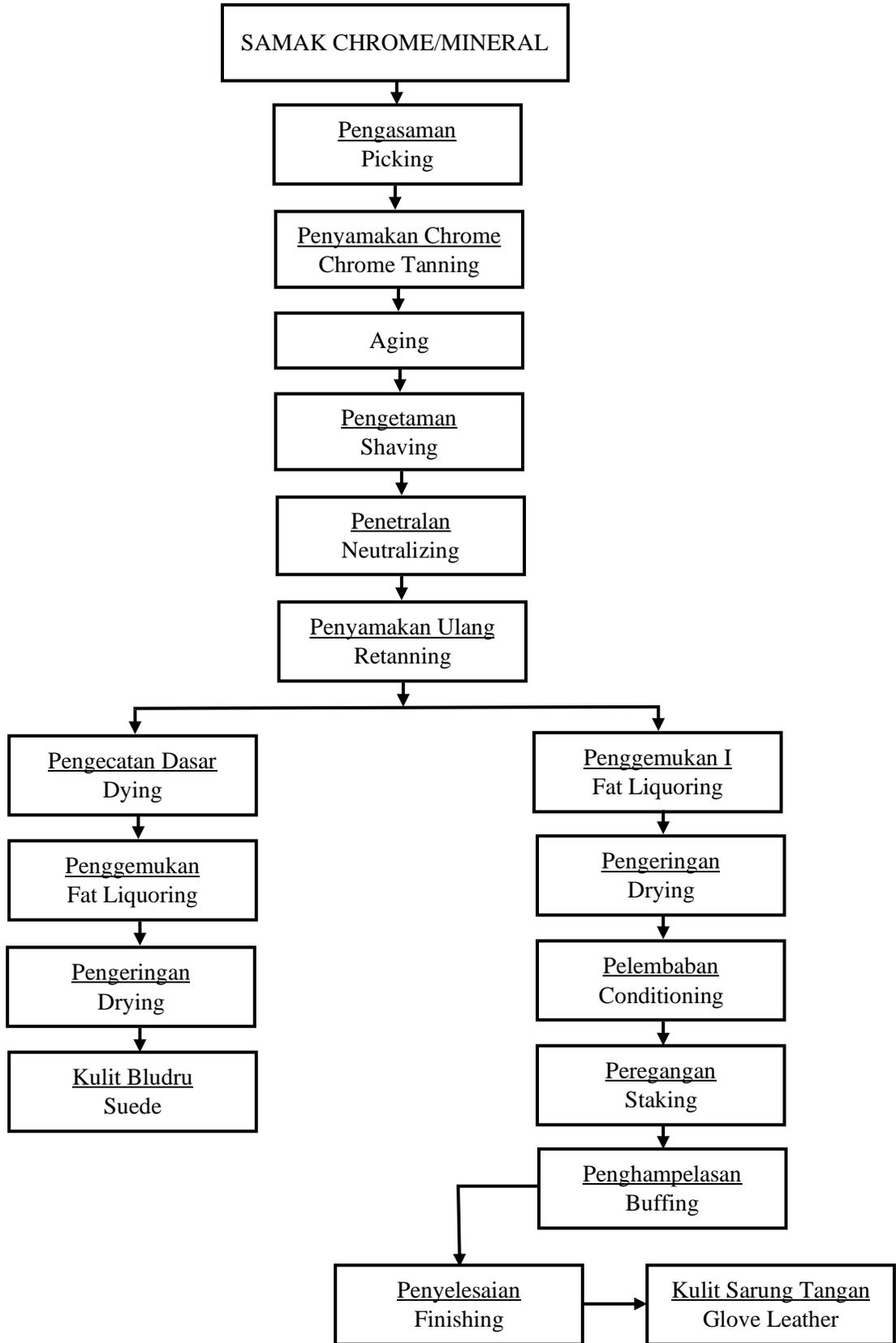
Dalam melaksanakan proses penyamakan, ada beberapa tahapan-tahapan, untuk tiap tipe/jenis kulit tersamak yang diinginkan. Selain pertimbangan teknis, dalam memproduksi kulit tersamak tak lepas dari pertimbangan penggunaan tipe-tipe bahan dasar kulit mentah, obat-obatan yang digunakan dan penggunaan hasil akhir dari kulit tersamak tersebut. Hal-hal yang lebih terperinci dari proses penyamakan akan dibicarakan dalam bab-bab berikutnya, namun secara ringkas (skematis) proses penyamakan kulit dapat digambarkan sebagai berikut:

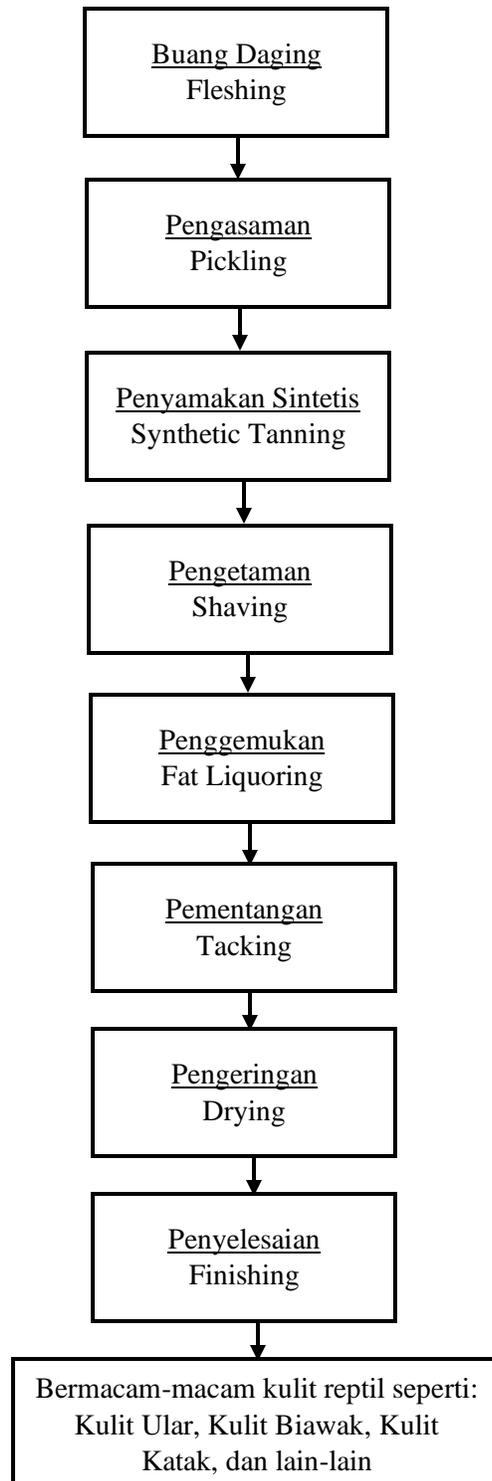
## 2. Skema Proses Penyamakan Kulit

### SKEMA PROSES PENYAMAKAN KULIT







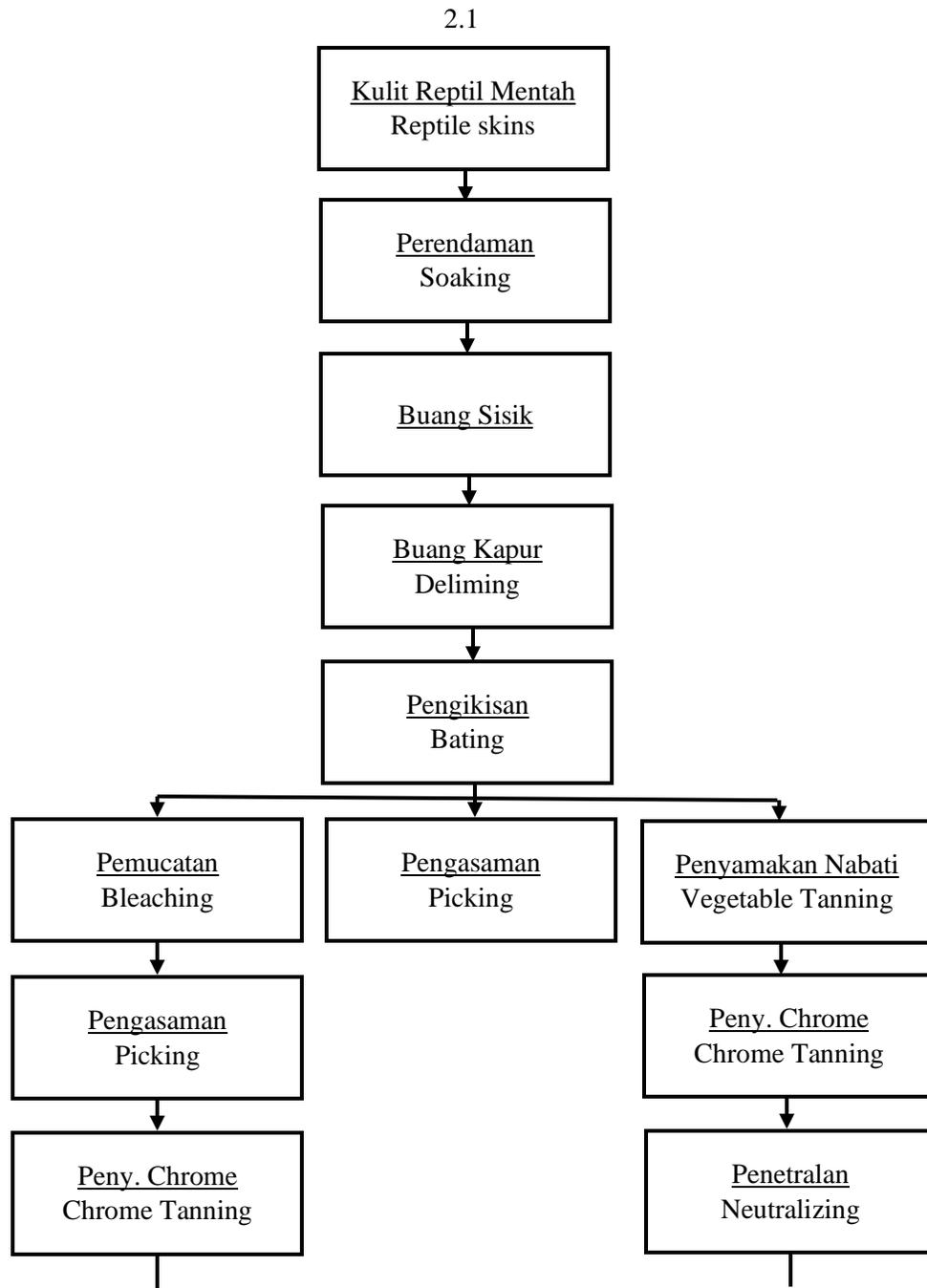


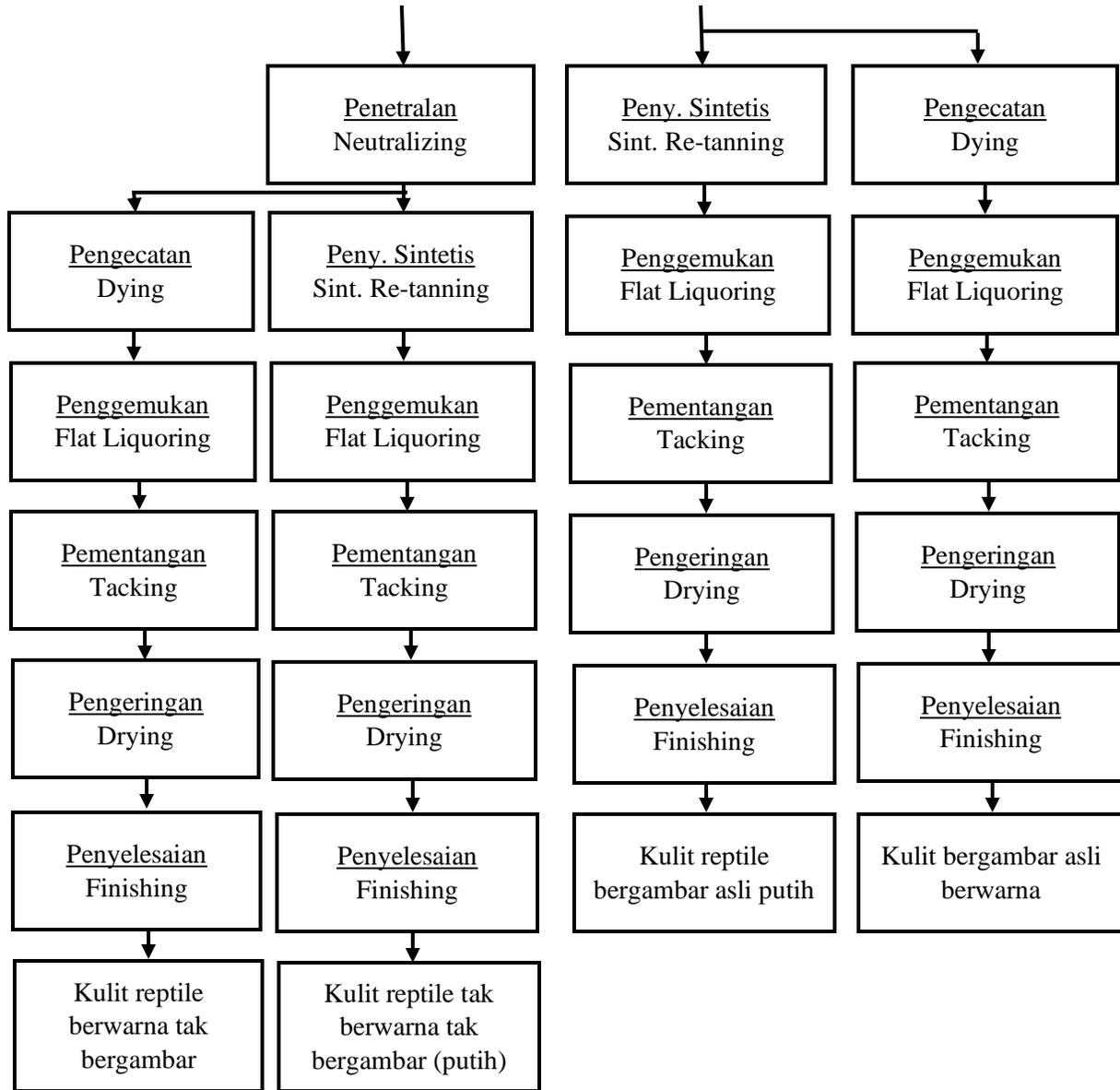
**Catatan:**

Kulit reptil samak sintetis sesuai dengan sifat bahan penyamak tidak tahan sinar, oleh karena itu dalam

simpanannya kulit samak sintetis tersebut akan berubah warna dari putih menjadi kuning kotor.

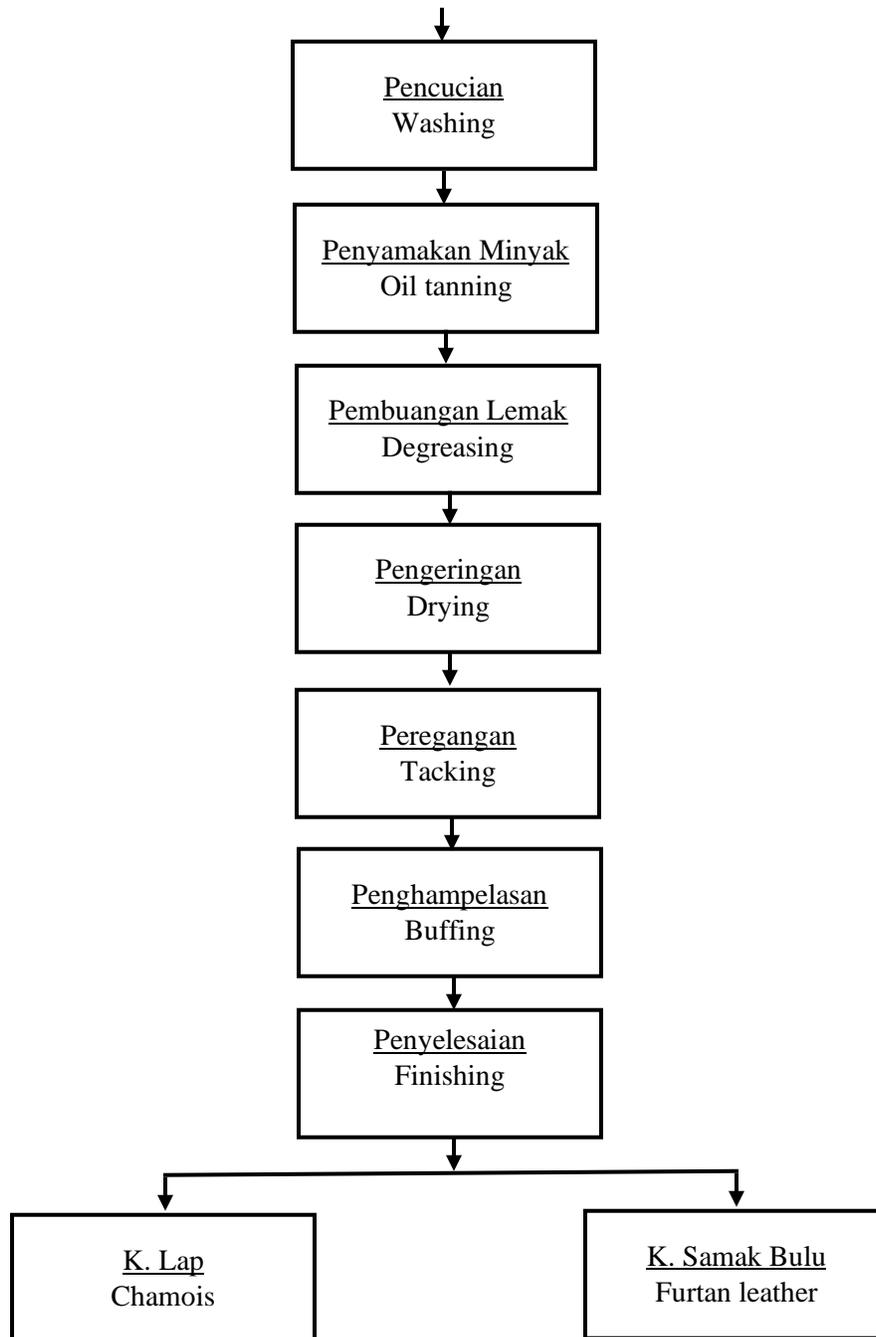
Selain perubahan sifat tersebut, kulit samak sintetis tidak tahan Tarik dan tidak elastis sehingga kulit tersebut tidak baik untuk sepatu, lenih-lebih untuk jaket. Supaya kulit reptil dapat dipergunakan sebagai bahan sandang seperti sepatu, jaket, dll dengan warna asli (natural), dicat, atau pun dipucatkan, maka urutkan prosesnya menjadi berikut:

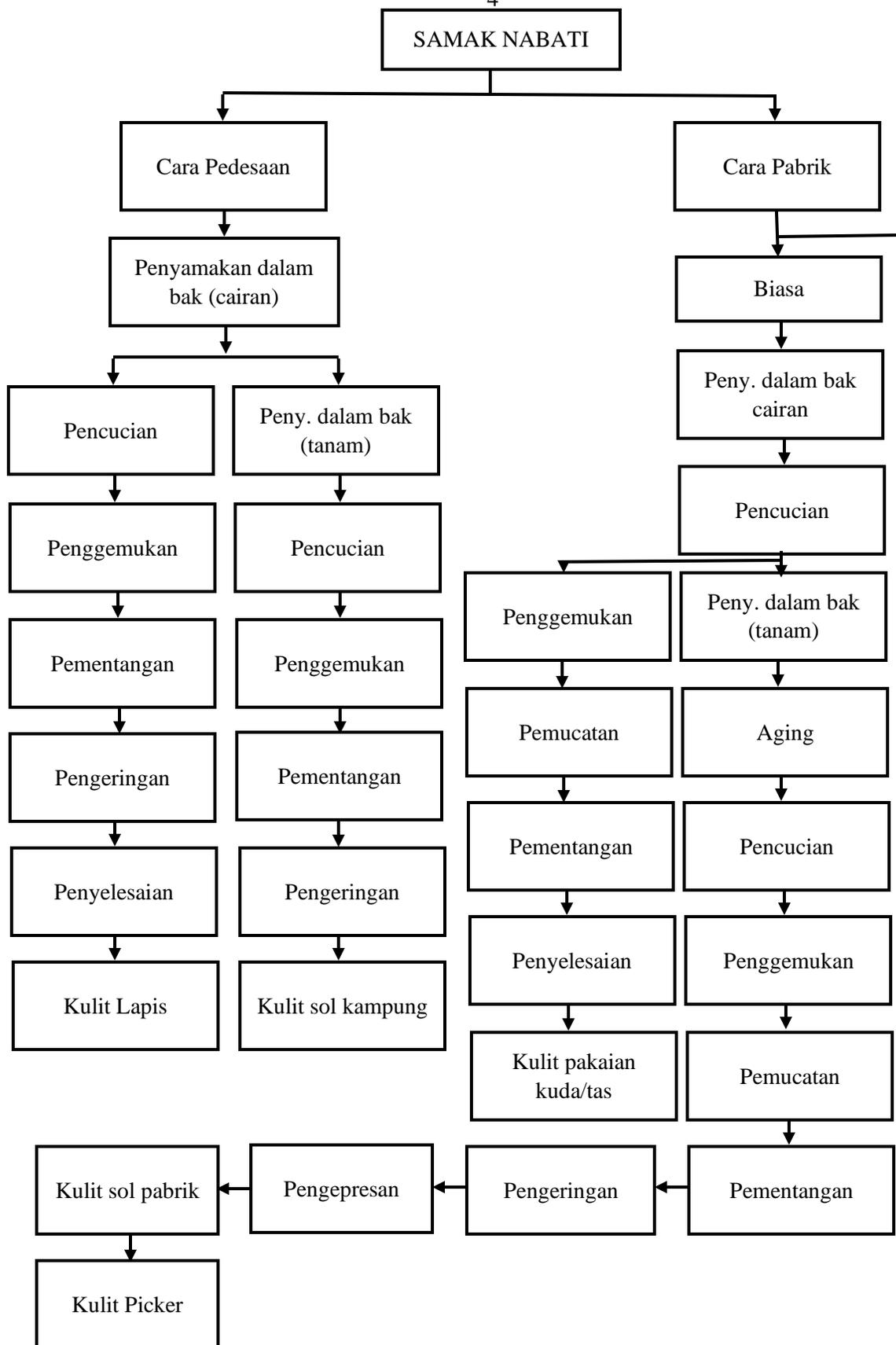


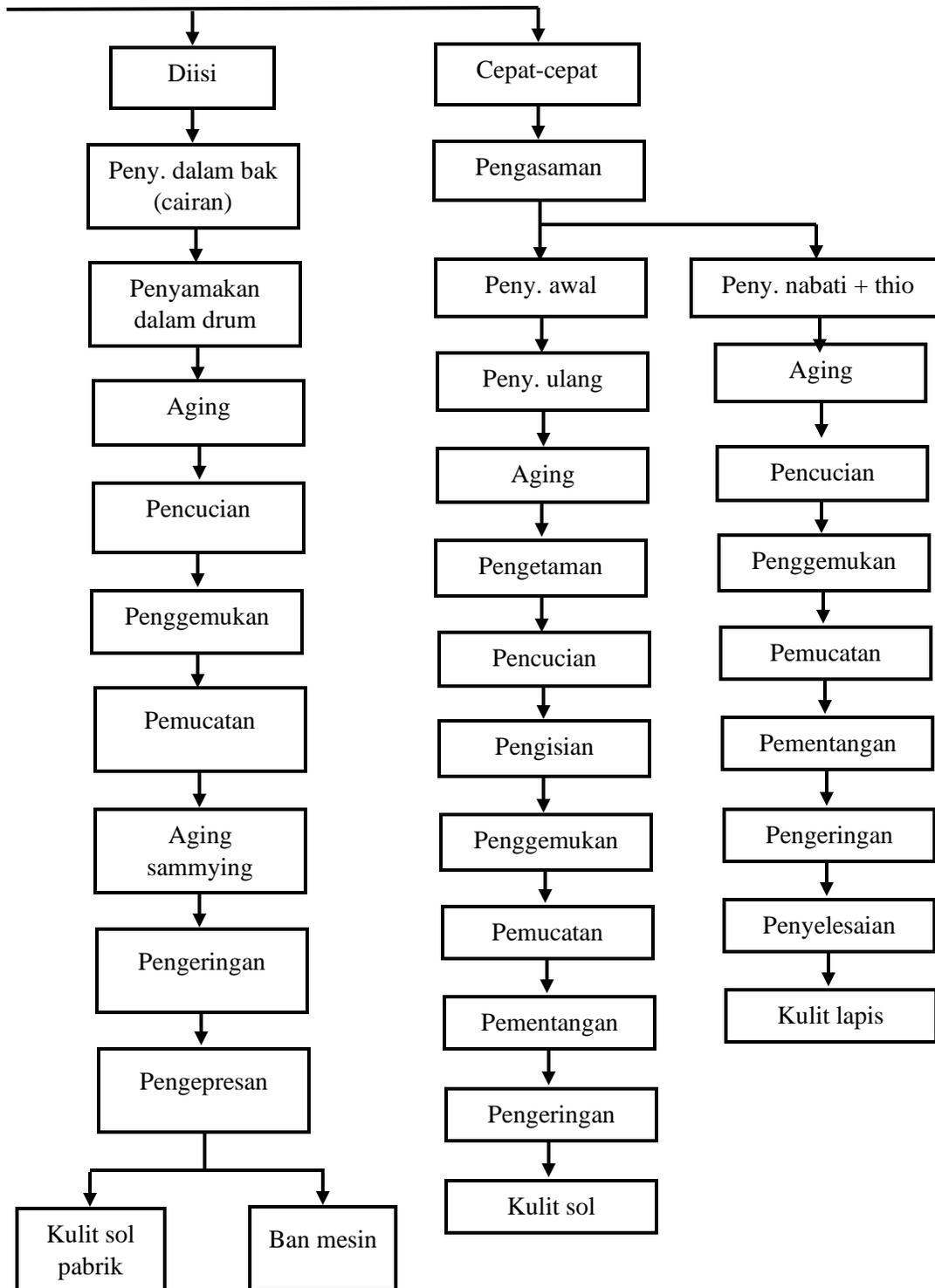


3









## **2. Soal/Latihan**

1. Jelaskan yang dimaksud *Hides* dan *Skins*!
2. Jelaskan beda kulit mentah dan kulit samak!
3. Buat skema proses pengolahan kulit mentah menjadi kulit tersamak!

## **3. Rangkuman**

Terjadinya pengawetan dan penyamakan kulit oleh manusia purba adalah kejadian yang tidak sengaja yang dilakukan manusia, yakni kulit yang dibiarkan terjemur pada sinar matahari atau tergantung di pohon atau terendam di dalam air yang mengandung zat penyamak.

## **BAB II**

### **KULIT MENTAH (Hides & Skins)**

#### **1. Tujuan Instruksional umum**

Memberikan pengertian dan pemahaman tentang kerusakan-kerusakan kulit yang dapat terjadi selagi hewan/ternak masih hidup dan setelah hewan/ternak itu disembelih. Kerusakan kulit dapat terjadi sampai setelah disamak. Semua keadaan yang dapat merusak kulit atau menurunkan kualitas harus diketahui dan dipagami agar dapat menghindari kerusakan kulit.

#### **2. Tujuan Instruksional Khusus**

Memberikan pengetahuan agar seseorang dapat mengkelas-kelaskan kualitas kulit mentah, dapat menentukan bentuk-bentuk kerusakan yang terjadi pada selembar kulit yang dihadapi. Orang yang mempelajari materi ini dapat menjelaskan lapisan-lapisan dan elemen-elemen yang menyusun kulit.

#### **3. Materi**

##### **Kulit Mentah**

Yang dimaksud dengan kulit mentah disini adalah segala macam jenis kulit yang berasal dari hewan, baik hewan yang ditenakkan seperti: sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, dan lain-lain maupun hewan liar yang tidak ditenakkan seperti: buaya, harimau, ular, katak, dan lain-lain.

Dalam dunia perkulitan, kulit mentah dibedakan atas dua kelompok, yaitu kelompok kulit hewan besar seperti: sapi, kerbau, kuda, dan lain-lain, yang dalam istilah asing disebut Hides dan kelompok kulit yang berasal dari hewan kecil seperti: kambing, domba, kelinci, dan lain-lain, yang dalam istilah asing disebut Skins.

Ada sebagian pendapat yang memasukkan kulit reptil ke dalam skins tetapi ada juga pendapat lain yang menggolongkannya sendiri seperti: kulit ular, buaya, komodo, dan lain-lain.

Kulit hewan besar (Hides) yang ditenakkan, terutama dari Eropa, Amerika dan Australia disebut sebagai "Native Hides", sedangkan kulit hewan-hewan yang diperoleh dari tangkapan hewan liar dari Afrika, India, Cina, Amerika Selatan, disbut sebagai "Exotic Hides".

"Cased Skin" adalah kulit hewan kecil yang diambil dari hewan tanpa pemotongan sepanjang bagian perut dan tempat-tempat terbuka; jadi hanya pada bagian leher dan ujung-ujungnya saja. "Cased Skin" ini banyak terdapat di daerah India dan Laut Merah.

Sedangkan Skins banyak disuplai dari Spanyol, Portugal, Perancis, Daerah Balkan, Turki, India, Afrika Selatan, Afrika Utara, dan Australia, Skin yang berkualitas tinggi biasanya didatangkan dari Eropa. Oleh karena kulit mentah terutama kulit sapi, kerbau, kambing, domba merupakan hasil samping dari pada pemotongan hewan yang ada di R.P.H. maupun pemotongan-pemotongan yang tidak R.P.H. terutama untuk kambing dan domba, maka jumlah kulit hewan dalam peredarannya sangat dipengaruhi oleh permintaan konsumen akan daging, sedangkan untuk kulit hewan liar sangat dipengaruhi oleh kemampuan si pemburu atau penangkapnya sehingga menyebabkan jumlah kulit mentah yang ada sangat terbatas.

Di samping hal tersebut di atas, biasanya letak/tepat rumah pemotongan hewan tidak selalu berdekatan dengan tempat-tempat penyamakan, juga semua pabrik penyamakan kulit baik besar maupun kecil selalu mengatur produksinya, yang mana selalu disesuaikan dengan kapasitas pabrik per hari, maka perlu penundaan waktu untuk proses penyamakan kulit walaupun pada dasarnya kulit mentah setelah lepas dari hewannya dapat langsung disamak.

Di dalam masa penundaan tersebut, kulit mengalami pengawetan agar supaya kulit hewan mentah tidak mengalami pembusukan oleh mikroorganisme atau kerusakan karena serangga/bakteri. Tetapi untuk membebaskan sama sekali dari kerusakan tidaklah mungkin, jadi hanya berusaha mengurangi kerusakan yang ditimbulkan semaksimal mungkin.

Oleh sebab itu kualitas kulit mentah akan dipengaruhi oleh cara pemotongan, pengawetan dan juga oleh perlakuan yang diberikan oleh peternak sewaktu hewan masih hidup.

### **1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kulit Mentah**

Kualitas kulit mentah sangat penting bagi para penyamak karena sangat menentukan kualitas kulit tersamaknya. Jadi tidaklah benar anggapan-anggapan bahwa kerusakan-kerusakan yang terjadi pada kulit mentah dapat diperbaiki sedemikianrupa sehingga menghasilkan kulit tersamak yang mempunyai mutu tinggi. Kulit tersamak yang bermutu baik tidak mungkin dibuat dari kulit mentah yang jelek/bermutu rendah. Sebaliknya penyamakan dalam beberapa keadaan dapat memperberat kerusakan-kerusakan yang semula nampak ringan. Suatu bentuk kecil dari luka karena cacar dapat menjadi sobekan berat.

Untuk membuat berbagai jenis/tipe kulit tersamak diperlukan berbagai kualitas kulit mentah. Misalnya kulit calf atau kulit sapi muda dapat dibuat kulit atasan (upper) untuk sepatu yang bermutu tinggi, maka kulit sapi jantan hanya dapat dibuat sol yang keras dan tebal dengan serat yang sangat padat.

Jadi seorang penyamak kulit harus memilih kulit mentah sesuai dengan apa yang akan dihasilkannya, dan dalam hal ini penyamak tidak dapat berbuat banyak menanggulangi berbagai kerusakan yang akan mempengaruhi mutu kulit mentahnya.

Kerusakan-kerusakan pada kulit mentah dapat diklasifikasikan dalam dua golongan, yaitu:

- a. Kerusakan Antemortem, yaitu kerusakan yang terjadi pada hewan hidup.
- b. Kerusakan Postmortem, yaitu kerusakan yang terjadi pada waktu pengulitan, pengawetan, penyimpanan dan transportasi.

#### **Ad. a. Kerusakan Antemortem**

Kerusakan-kerusakan dapat disebabkan oleh:

1. Sifat-sifat alami kulit hewan
2. Sebab-sebab mekanik
3. Adanya parasit

##### **Ad. a.1 Sifat-sifat Alami dari Kulit Hewan**

Beberapa sifat-sifat yang buruk pada kulit hewan dapat disebabkan oleh faktor-faktor alami yang dibawa dari sifat hewan itu sendiri. Kulit domba mempunyai sifat alami yang lebih buruk dibandingkan dengan kulit sapi atau pun kambing.

Kulit yang mempunyai struktur serat yang seragam, utuh (tidak patah atau putus), padat, montok, serta tebal yang hampir sama. Sifat-sifat tersebut sangatlah bervariasi diantara jenis bangsa hewan, lagi pula sifat tersebut juga tergantung dari variasi musim, makanan, umur dari ternak/hewan.

Sebagai contoh:

##### *Kulit Domba*

- Beberapa bangsa domba tertentu, kulitnya tidak baik. Domba yang ditenakkan untuk diambil bulunya sebagai bahan baku pembuatan kain wool yang halus, kulitnya tipis, tampak bekas dari iganya, serta mempunyai lubang-lubang kecil sehingga kulitnya tidak biasa dipergunakan untuk kulit-kulit samak yang berkualitas tinggi.
- Adanya kadar lemak alami yang tinggi pada jenis domba, terutama domba Marino, di daerah subcutis maupun corium, lemak alami domba ini akan menghalangi masuknya garam ke dalam kulit, sehingga akan mengganggu proses pengawetan, karena garam akan terhambat masuknya ke dalam kulit. Dengan demikian memberi kesempatan proses autolisis maupun bakteri-bakteri pembusuk untuk berkembang biak di dalam kulit.

Jadi sebelum dilakukan pengawetan, kulit harus dibersihkan dari tenunan lemak yang terdapat di bagian subcutis. Tetapi ada pula jenis domba yang menghasilkan kulit yang baik yaitu jenis domba cabrettas yakni domba yang memiliki rambut. Domba ini banyak terdapat di daerah tropis yang lebih tinggi dan kering dan tidak sesuai untuk domba Marino, kulit domba Cabretta berajah halus buersubstansi baik.

Kulit kambing, meskipun diantara bangsa kambing terdapat variasi pada rajah (brain), bobot dan tebal kulit, klasifikasi yang berlaku adalah tingkat mutu rajahnya yaitu rajah halus, rajah sedang dan rajah kasar. Hal ini karena dipengaruhi oleh umur hewan waktu disembelih semakin tua hewan akan semakin kasar rajah kulitnya. Kambing jenis bangsa Kasmir dan Anggora yang ditenakkan untuk produksi rambutnya mempunyai kulit yang tipis dan meluas serta rajahnya mudah lepas. Kulit demikian sangat rendah mutu maupun harganya.

Kulit pedet (anak sapi) mempunyai ciri-ciri yang sama dengan sapi dewasa tetapi struktur kulitnya keadaannya lebih luas. Pada hewan sapi, faktor umur lebih besar pengaruhnya terhadap kulit dibandingkan bangsa sapi. Pengaruh bangsa sapi tidak tampak pada saat pedet sampai umurnya mencapai dewasa. Kulit sapi tipe perah umumnya mempunyai rajah lebih halus dari pada kulit sapi tipe daging (sapi sembelihan) pada umur yang sama. Sapi Brahman (Ongole) mempunyai gumba yang sangat menonjol, gumba ini ternyata menurunkan nilai kulitnya dibandingkan dengan jenis bangsa yang tidak bergumbal. Di Indonesia, sapi Bali mempunyai struktur kulit yang padat dan pada umumnya tebal, serta kurang luasnya, sehingga biasanya dimanfaatkan untuk pembuatan kulit sol sepatu dan kulit-kulit keperluan teknik.

Jenis makanan yang diberikan sangat berpengaruh terhadap kesehatan hewan, demikian pula terhadap sifat dan kualitas kulitnya. Hewan yang mendapat makanan bergizi rendah menjadi relatif kecil, dan kulitnya pun akan menjadi tipis dan kurang substansinya. Sedangkan hewan yang mendapat makanan yang bergizi lengkap menghasilkan tebal kulit rata, serta bobotnya rata-rata hampir dua kali lipat dari hewan yang makanannya bergizi rendah.

Berkas serat-serat kolagen dari kulit mentah maupun kulit samak yang berasal dari hewan yang makanannya lebih bergizi, lebih besar dengan sudut gelombang yang lebih kecil dari kelompok yang bergizi lebih rendah. Meskipun demikian kulit mentah maupun kulit samak dari kelompok yang bergizi rendah mempunyai beberapa sifat baik yaitu antara lain, kurangnya timbunan lemak pada corium serta gambaran rajah yang halus. Selain makanan, iklim pun dapat mempengaruhi rajah serta substansi kulit hewan yang dihasilkan. Pada umumnya, hewan yang dipelihara di daerah beriklim panas mempunyai rambut atau wool yang pendek dan kulit samak yang dihasilkan bermutu tinggi, dengan gambaran

wajahnya yang halus dan licin, sedangkan hewan yang dipelihara di daerah beriklim dingin mempunyai rambut atau wool yang lebih Panjang dan hasil kulit samaknya akan menurun mutunya dengan gambaran rajah yang lebih kasar. Pengaruh iklim ini nampak lebih jelas pada substansi kulit, terutama pada kulit kambing dan domba, jika dibandingkan dengan kulit sapi. Meskipun iklim panas berpengaruh baik terhadap beberapa sifat tertentu dari kulit, namun biasanya defect/cacat yang disebabkan oleh parasit lebih menonjol. Caplak dan demam caplak dapat menyebabkan degenerasi dari kulit sehingga kulit akan menipis dan kulit seratnya akan menjadi longgar serta banyak bekas lukanya. Dalam musim dingin di beberapa daerah tertentu, kulit domba mengalami defect yang dinamakan *Cockle* yang dapat dikenal karena adanya bentuk-bentuk modul yang keras di daerah leher dan perut pada kulit samaknya.

Kulit yang berasal dari hewan muda pada umumnya mempunyai struktur yang halus tetapi kompak, grainnya (rajah) sangat halus tetapi kurang tahan terhadap pengaruh/perusak dari luar dibandingkan kulit hewan yang lebih tua. Semakin tua hewannya maka lapisan rajah akan semakin kuat dan juga semakin kasar. Selain itu biasanya semakin tua hewan, akan semakin banyak bekas-bekas luka yang disebabkan karena pukulan, penyakit, guratan, cap bakar, parasit dan lain sebagainya.

Galeng-galeng (Rits) atau gambaran iga yang biasanya terlihat dan ada dua macam yaitu Blind Ribs dan lap Ribs, akan semakin jelas hewan semakin tua, dan pada kulit tersamak, galeng-galeng sangat menurunkan mutu, dan sulit untuk dihilangkan. Pada kulit-kulit sapi jantan terutama yang tua, mempunyai kulit yang tebal pada bagian kepala dan bahu sehingga dapat menimbulkan kesulitan pada waktu menanganinya. Perbedaan pokoknya dengan kulit hewan betina adalah bahwa kulit hewan betina berajah lebih halus dari pada kulit hewan jantan. Umumnya kulit hewan jantan mempunyai bobot rata-rata yang lebih berat dan daya tahan renggang yang lebih besar.

#### **Ad. a.2 Kerusakan Karena Sebab-sebab Mekanik**

Kerusakan mekanik dapat terjadi sewaktu masih hidup ataupun sewaktu hewan dipotong, dan dikuliti. Kerusakan sewaktu hewan masih hidup adalah kerusakan akibat cap bakar, ini tidak mungkin untuk diperbaiki lagi. Jutaan kulit di dunia yang mengalami kerusakan seperti ini. Cap bakar dilakukan untuk identifikasi, atau untuk pengobatan yang akan menyebabkan carium menjadi keras dan tidak dapat digunakan atau menyulitkan para penyamak.

Goresan disebabkan karena penyisiran bulu (untuk kulit domba yang diambil bulunya untuk wool). Duri-duri rumput/pohon tertentu, kawat berduri atau pun tanduk, baik yang sudah sembuh maupun yang

belum, merupakan kerusakan yang biasa terjadi dan sering terdapat pada kulit tersamak. Pada kulit sapi, goresan-goresan pada rajah atau grain yang tidak terlalu membekas dapat diperbaiki dengan penanganan secara mekanis, umpamanya dengan buffing ataupun pengecatan. Kulit yang demikian dijual sebagai kulit “Corrected Grain”, yang bila dibandingkan dengan kulit sapi yang “Full Grain” harganya jauh lebih rendah.

Di daerah-daerah yang banyak menggunakan sapi sebagai alat penarik pedati, gerobak atau pun untuk kerja di sawah kulitnya biasanya banyak rusak karena pukulan-pukulan, cambuk, tekanan-tekanan alat pengendali terutama leher atau pun bekas luka-luka. Pukulan-pukulan serta bantingan-bantingan yang dilakukan terhadap hewan sebelum disembelih/dipotong, dapat menyebabkan memar pada leher yang terkena tersebut, sehingga terjadi penggumpalan darah di daerah itu. Pembuluh darah kecil (halus) akan mengalami kerusakan sehingga permukaan daging kulit akan berwarna merah. Keadaan demikian dapat memudahkan terjadinya pembusukan.

#### **Ad. a.3 Sebab-sebab Kerusakan Karena Adanya Parasit**

Parasit-parasit pada hewan ternak sangat merugikan industri kulit samak maupun penyamakan kulit, bahkan dapat sampai beratus juta rupiah. Banyak cara untuk memberantasnya, masing-masing cara mempunyai keistimewaan sendiri-sendiri. Parasit yang sering terdapat pada kulit misalnya:

- Kutu dan larva
- Larva lalat warble
- Caplak mange-mange
- Serangga penggigit
- Cacing kulit (nematoda)

#### **Kutu-kutu**

Jenis kutu-kutu penggigit dan kutu yang menghisap darah banyak terdapat pada kulit hewan, tetapi kutu penggigit akan lebih merusak kulit hewan karena gigitan kutu tersebut menyebabkan hewan menggaruk kulit tersebut atau menggosokkan badannya pada benda kasar, akibatnya menjadikan luka-luka. Dengan demikian diperbesar pula kemungkinan infeksi sekunder oleh mikroorganisme. Beberapa laporan oleh Bergmann, Hansam dan Liebscher dan juga Bencit, telah melaporkan tentang adanya kerusakan-kerusakan yang disebabkan oleh *Trichodestes sclaris*, suatu tipe kutu penggigit yang menyebabkan bercak-bercak sebesar 1,5 inci.

## **Caplak**

Caplak adalah insekta parasit yang hinggap pada kulit dan melekat kuat stadium larva dengan cara memasukkan proboscisnya, menembus epidermis untuk menghisap darah dari pembuluh darah halus. Bila hewan dipotong, sedangkan caplaknya masih terdapat disana, nampak bekas-bekasnya dapat seperti lekukan kecil-kecil dengan lubang yang agak besar di tengah dan dua buah lubang lebih kecil di kanan kirinya.

Contoh jenis caplak yang biasanya terdapat pada hewan:

- Caplak costorbean
- Caplak winte
- Caplak anjing atau kayu

## **Larva Lalat Warble**

Kerusakan karena larva lalat warble ini banyak terdapat di sepanjang kanan dan kiri tulang punggung, dan terdiri dari yang aktif (open grubs) dan yang telah sembuh (heald grubs) dimana bekas lubang telah terisi kembali dengan tenunan baru. Open grubs merupakan lubang-lubang yang tembus seluruh tebal kulit  $\pm$  10mm yang dibuat oleh larva dewasa untuk pernapasan sebelum larva keluar dari kulit, dan lepas berjatuhan di tanah berubah menjadi kepompong yang kemudian menjadi lalat dewasa (lalat warble) yaitu hypoderma bovis, hypoderma lineatum serta hypoderma crossi.

## **Serangga Penggigit**

Pada kulit sering terdapat legok-legok kecil yang diakibatkan oleh gigitan. Seperti: Stable Flies, Florm Ylies, Buffalo Fnats dan serangga-serangga lainnya. Gigitan-gigitan merupakan tempat/media yang baik untuk pertumbuhan mikroba lainnya, apalagi kalau gigitan-gigitan tersebut digaruk atau digesek-gesekkan pada benda kasar sehingga memperbesar luka dan merusak tenunan sekitar, sehingga memperberat kerusakannya.

## **Mange**

Mange adalah nama suatu kelompok penyakit yang menyerang manusia dan binatang ternak, disebabkan oleh adanya parasit yang hidup di dalam lapisan epidermis dari kulit atau manusia, kerusakan oleh mange ini biasanya secara ekonomis sangat merugikan bagi industri kulit. Mange yang disebabkan oleh Scabies. Scabies penyebab mange pada hewan ada beberapa tipe, yaitu Chorioptic, Psoroptic, dan Sarcoptic.

Mange Choriopic, umumnya berlokasi dekat pangkal ekor, sehingga tidak begitu berpengaruh. Mange oleh Psoroptic terdapat di banyak daerah pada kulit hewan, tetapi tingkat kerusakan kulit tidak besar sebab Scabies psoroptic hidup di permukaan kulit dengan jalan memakan kerat, keropong epidermis.

Mange Sarcoptic disebabkan oleh kutu-kutu yang bentuknya sama dengan kutu psoroptic. Perbedaannya terdapat pada cara serangannya, karena kutu sarcoptic menembus epidermis dan berada di bawah epidermis. Hewan yang terserang ini biasanya mengalami kegatalan hebat, sehingga menggosok-gosokkan/menggeser-geserkan kulitnya pada objek-objek seperti pohon, tembok, untuk mengurangi kegatalan.

Mange follicular diakibatkan oleh demodex folliculorm, yang menyerang corium atau bagian kulit yang berserat ataupun epidermisnya, juga menyerang di bagian follicle rambut, atau kantong rambut, bahkan menempati kira-kira  $\frac{1}{2}$  dari tebal kulit.

Hewan yang terkena ini dapat dikenal atau diketahui dari bentuk kutil-kutil pada kulit, terutama setelah stadium lanjut dari kehidupan demodex follicorum. Pada stadium awal, perusakan pada kantong-kantong rambut, sedangkan pada stadium lanjut berbentuk Noduls (bentol-bentol), yang setelah proses rumah basah akan nampak jelas, dan bila dipotong bagian dalamnya terdapat suatu masa yang menyerupai keju.

### **Cacing Kulit (Nematoda)**

Hewan yang diserang cacing kulit biasanya hewan-hewan yang hidupnya di tempat-tempat yang kotor. Ada beberapa tipe cacing yang hidup di dalam kulit hewan. Hal ini tidak sering terjadi, tetapi kadang-kadang terdapat juga pada kulit samak, adanya kerusakan-kerusakan yang disebabkan cacing-cacing tersebut.

### **Ad. b. Kerusakan Post-Mortem**

Kerusakan dapat disebabkan oleh:

- Penanganan yang buruk pada waktu penyembelihan
- Pengulitan yang jelek
- Pengawetan yang tidak sempurna
- Mikroorganisme
- Serangga

## **Penanganan yang Buruk**

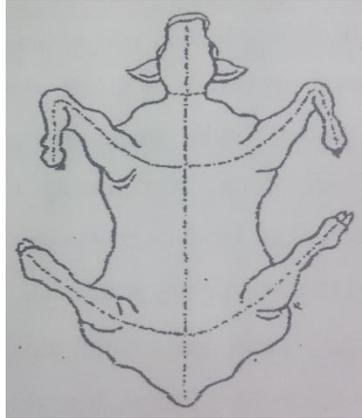
Dalam hal ini faktor tenaga di pembantaian memang penting sekali, terutama yang langsung mengerjakan penyembelihan dan pengulitan. Kerusakan yang ditimbulkan karena kelalaian pada waktu penyembelihan dan pengulitan sangat besar pengaruhnya terhadap kualitas kulit mentah. Pada waktu pembantaian, apabila pengeluaran darah kurang sempurna, maka sebagian darah akan tetap berada di dalam pembuluh darah kapiler kulit. Darah yang tertinggal merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Untuk dapat berkembang biak, bakteri memerlukan makanan dan air. Bakteri akan lebih cepat berkembang biak sehingga dengan segera terjadilah pembusukan di sepanjang pembuluh darah. Disamping itu darah yang membeku akan tampak pada permukaan rajah kulit tersamak sehingga tampaknya lebih buruk lagi (timbulnya bercak-bercak).

Bila hewan yang telah dipotong ditarik atau digusur dari pada lantai yang kasar, akan menimbulkan bekas-bekas gesekan pada permukaan rajah, sehingga akan menurunkan mutu kulitnya. Bantingan yang dilakukan sebelum dipotong juga menyebabkan pendarahan (memar) pada hewan potong tersebut, dan darah akan menggumpal di tempat dimana terjadi benturan langsung dengan lantai, dan ini mempermudah tumbuhnya mikroorganisme di sekitar tempat tersebut.

## **Pengulitan yang Jelek**

Bila permulaan pengulitan (ripping) dilakukan tidak menurut aturan yang baik, maka bentuk kulitnya akan menjadi aneh atau tidak normal dan mungkin tidak simetris. Pada umumnya petugas pengulitan yang sudah terlatih akan menguliti hewan potong sesuai dengan rencana atau pola-pola tertentu yang seragam dan simetris. Para penyamak kulit biasanya menginginkan kulit mentah yang lebar, utuh/tidak cacat, dan ini dapat dihasilkan jika sayatan/turisan-turisan pengulitan dilakukan dengan baik, teliti dan hati-hati, disamping penggunaan pisau yang sesuai.

Pengulitan juga merupakan prioritas utama setelah pemotongan, untuk menentukan kualitas kulit yang baik, untuk itu cara permulaan/pembukaan pengulitan (ripping) perlu dijelaskan seperti gambar berikut:



Gambar 2.1 Toresan pisau pada pengulitan

Penggunaan pisau yang sangat runcing ujungnya juga sangat membahayakan, karena pisau bisa mengiris kulit sampai lebih dari  $\frac{1}{4}$  tebal kulit. Kadang-kadang kulit itu demikian banyak terkotori oleh tinja sehingga licin dan sulit dipegang, dan pisau akan mudah tergelincir (menggores kulit) atau dilakukan oleh orang-orang yang tidak berpengalaman. Ini dapat dihindari dengan menggunakan pisau yang baik, yaitu yang ujungnya konvek, punggung pisau sebaiknya konkaf dan tumpul. Pengulitan yang ceroboh akan menurunkan mutu kulit, begitu juga toresan yang terjadi pada waktu pengulitan, garukan dan guratan akan menurunkan mutu kulit lebih lanjut, bahkan mungkin tidak baik lagi untuk disamak.

### **Pengawetan yang Tidak Sempurna**

Pengawetan adalah untuk mengawetkan kulit mentah sejak kulit dilepas dari hewannya sampai kulit memasuki proses-proses dalam pengawetan. Ada beberapa metode pengawetan kulit mentah yang paling mudah dilakukan, terutama di daerah-daerah tropis, yaitu dibentang dan dikeringkan dengan sinar matahari. Tetapi, bila proses pelaksanaannya dilakukan secara kurang baik, maka akan dapat menghancurkan kulit yang sangat berharga ini. Kelambatan waktu pengeringan akan memberi kesempatan tumbuhnya mikroorganisme apalagi bila sampai terjadi pembusukan maka kondisinya tidak dapat diperbaiki lagi.

Timbulnya bakteri biasanya diawali dengan lepas rambut yang sebenarnya adalah kerusakan ringan bila terus diproses dalam proses penyamakan, tetapi bila dibiarkan dalam keadaan demikian akan terjadi pembusukan dan merusak rajah kulit. Ada pendapat yang mengatakan bahwa lepas rambut tersebut bukan karena mikroorganisme tetapi adanya autolysis, sebagai awal pembusukan.

- Pengeringan yang dihamparkan di atas tanah menghasilkan kulit awet yang sangat buruk, hal ini dikarenakan tidak adanya aliran udara dari bagian bawah sehingga kulit luar sangat kering, sedangkan

bagian tengah dan dalam masih basah. Keadaan demikian merupakan media yang baik untuk berkembang biaknya mikroorganisme.

- Pengeringan yang dilakukan pada suhu udara yang terlalu panas juga bisa menyebabkan protein kulit menjadi lem (mempersulit perendaman) atau permukaan kulit menjadi keras sekali.
- Pengeringan dengan digantungkan pada dahan atau tali akan memberikan bekas yang tidak dapat dihilangkan yang biasa disebut sebagai Fod Mark. Pengawetan yang lain adalah dengan penggaraman. Penggunaan garam pada pengawetan dapat menyebabkan defect yang berat pada kulit terutama bila kristal garam yang digunakan terlalu besar, terutama pada kulit berat (hewan besar). Tekanan dari tumpukan yang tinggi/berat dapat menambah terbentuknya lubang-lubang/legokan-legokan terutama pada tempat-tempat yang substansi seratnya kurang dibandingkan dengan sekitarnya, lubang-lubang tersebut dalam dunia perdagangan disebut Salt pits atau Dimpled grain yaitu rajah bopeng, yang umumnya berukuran 0,5 – 1 inci. Tekanan kristal garam akan menghalangi larutan garam untuk menjadi jenuh, serat-serat kulit yang ada di bawahnya dan lubang kristal tetap dan tidak tembus setelah disamak.

### **Mikroorganisme**

Kulit adalah protein yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, terutama bakteri yang menyebabkan kebusukan pada kulit mentah. Dalam hal ini, bakteri mengeluarkan cairan pencernaan (digestive juices) di dalam kulit. Bahan yang aktif disebut enzim. Bakteri yang hidup menyerap kembali substrat yang telah hancur sebagai makanan dan enzimnya tetap tertinggal di dalam kulit. Dengan demikian bila semua bakteri yang ada dihilangkan atau dibunuh, maka enzimnya tetap tertinggal dan masih tetap berfungsi melakukan pencernaan, maka pembusukan pun berlangsung terus.

Beberapa jenis bakteri pada kulit garaman ada yang memberikan perubahan warna terutama warna merah sampai violet. Noda merah yang disebut “Red Head” atau “Flesh Reddening” atau “Salfburn”, terjadi pada bagian daging mentah yang diawet garam. Dempsey melaporkan bahwa kulit dapat rusak bila Red head dibiarkan tumbuh berkembang, dan kerusakan ini telah dapat dinyatakan secara kimiawi maupun mikroskopis. Sfuarf, mengisolasi organisme yang hubungannya dengan kemerahan lapisan daging dari kulit garaman dan mengidentifikasi *Mycoccus rubescens* sebagai penyebab timbulnya warna.

Garam laut sering terkontaminasi oleh bakteri tahan garam yang dapat menyebabkan “Red Head”, juga penggunaan garam bekas pasti akan terkontaminasi bukti bahwa pertumbuhan yang terbaik adalah pada konsentrasi garam 25 – 30%, sedangkan pada konsentrasi 8% sukar tumbuh dan jarang. Untuk mengurangi pertumbuhan bakteri penyebab Red Head perlu dicampur dua pound soda ash dan satu pound Naphthalene dengan 97 pound garam. Penyebab kerusakan oleh mikroorganisme selain bakteri ialah oleh

Kapang benang (Mold Sprout) berupa penyebab timbulnya penonjolan-penonjolan pada kulit samak. Penonjolan-penonjolan tersebut dianggap disebabkan oleh kapang rambut yang tumbuh pada waktu kulit dalam penyimpanan.

### **Serangga**

Kerusakan oleh serangga sering terjadi dalam pengangkutan dan penyimpanan di dalam gudang apalagi bila keadaan gudang tidak terawat serta kotor.

### **Semut Putih**

Semut ini membuat garis-garis yang khas lewat dasar kulit, lalu lambat laun merayap ke atas menembus seluruh tumpukan. Dalam waktu kurang dari dua atau tiga bulan semut putih ini dapat merusak seluruhnya paling sedikit enam inci dari dasar tumpukan. Bahkan dapat merusak kulit dalam jumlah banyak.

### **Kumbang**

Banyak jenis kumbang yang menyebabkan kerusakan pada kulit. Kerusakan dikarenakan penggigitan dan penggerogotan terutama yang dilakukan oleh larvanya. Jenis kumbang perusak kulit antara lain: kumbang Dermesters, kumbang Han (*Necrobia Rufipes*), kumbang tepung (*Trigolium Castenium*), kumbang laba-laba (*Ptinus tectus*), kumbang karpet (*Attagenus penio*, *Attagenus piceus*, dan *Athrenus vorax*).

Kumbang Demesters dalam bentuk larva maupun dewasa mungkin termasuk perusak terberat dibandingkan dengan yang lain. Banyak jenis-jenis serangga yang lain yang tidak mungkin termasuk perusak terberat dibandingkan dengan yang lain. Banyak jenis-jenis serangga yang lain yang tidak begitu merusak antara lain: lalat, ngengat, lipas, dan lain-lain. Untuk mengawetkan kulit kering serta melindunginya terhadap serangan kumbang kecil, lalat, dan serangga lainnya digunakan pengawet sebagai berikut:

1. Penyemprotan dengan 5% suspensi Natrium Silicofluorida
2. Pendebaran dengan 0,5% bubuk Gammexane
3. Penyemprotan dengan 0,25% larutan Natrium Arsenit

Hama lain yang merusak kulit adalah tikus kecil (rodent) yang tertarik oleh sifat kulit yang berlemak, tetapi kerusakan yang diakibatkan tidak berat, bagian yang rusak pada umumnya bagian-bagian pinggir dari kulit.

Untuk mempermudah para penyamak dalam melaksanakan proses penyamakan dan mempermudah para penyamak di dalam menentukan jenis kulit apa yang mesti dibuat dan bahan kulit mentah yang bagaimana yang akan digunakan. Karena kulit mentah mempunyai berat, luas dan jenis serta adanya tipe-tipe kerusakan pada kulit yang berbeda, maka dalam dunia perdagangan kulit digolong-golongkan/diklasifikasikan menjadi beberapa golongan dan kualitas menurut kelasnya, penentuan golongan/kualitas.

## **2. Penentuan Kualitas Kulit Mentah**

Mengingat di dalam pekerjaan pengawetan ada bermacam-macam cara dan juga beratnya maupun besar kecilnya kulit satu sama lain tidak sama, oleh karenanya kulit awet dihasilkan juga akan berbeda-beda pula, untuk ini di dalam perdagangan kulit mentah di Indonesia telah dirumuskan mengenai klasifikasi dari kualitas atau mutu kulit, dengan kode-kode (merk yang diciptakan oleh para pedagang kulit).

Kelas-kelas dan merk-merk ini diantaranya disebutkan sebagai berikut:

### **A. Pembagian kelas menurut kualitas (mutu)**

1. Kualitas no. 1 = Primes (disingkat P)
2. Kualitas no. 2 = Intermediete (disingkat I)
3. Kualitas no. 3 = Seconds (disingkat S)
4. Kualitas no. 4 = Thirds (disingkat T)
5. Kualitas no. 5 = Rejects (kualitas afkir atau rusak)

Selain dengan tanda-tanda atau merk-merk seperti disebut di atas, ada juga digunakan merk-merk atau tanda-tanda lain yang sama antara lain digunakan:

Angka 1 = menunjukkan kualitas no. 1 = Primes

Angka 2 = menunjukkan kualitas no. 2 = Intermediete

Angka 3 = menunjukkan kualitas no. 3 = Seconds

Huruf K = (kurus) menunjukkan kualitas no 4 = Thirds

Huruf Afk = (afkir) menunjukkan kualitas no.5 = Rejects

### **B. Pembagian kelas menurut beratnya (timbangan)**

Untuk ini dipakai tanda-tanda atau merk sebagai berikut:

Tanda menurut abjad:

1. Tanda A menunjukkan berat kulit 0 – 3 kg/lembar

2. Tanda B menunjukkan berat kulit 3 – 5 kg/lembar
3. Tanda C menunjukkan berat kulit 5 – 7 kg/lembar
4. Tanda D menunjukkan berat kulit 7 – 9 kg/lembar
5. Tanda E menunjukkan berat kulit 9 – 13 kg ke atas / lembar

Atau dengan tanda-tanda (untuk kulit sapi)

EE (Extra Enteng) menunjukkan berat 0 – 3 kg

EA (Extra Enteng) menunjukkan berat 3 – 5 kg

EB (Extra Enteng) menunjukkan berat 5 – 7 kg

EC (Extra Enteng) menunjukkan berat 7 kg ke atas

Ada juga yang membagi kelas beratnya menjadi 5 macam:

1. Kelas ringan : beratnya 1 – 6 kg/lembar
2. Kelas sedang A : beratnya 6 – 8 kg/lembar
3. Kelas sedang B : beratnya 8 – 10 kg/lembar
4. Kelas berat A: beratnya 10 – 15 kg/lembar
5. Kelas berat B: beratnya 15 kg ke atas

Ketentuan ini dapat digunakan untuk kulit kerbau.

Ad. A. Syarat-syarat minimum pembagian kelas menurut mutu (kualitas)

1. Kualitas no. 1 (primes)
  - a. Kulit yang mempunyai struktur yang baik
  - b. Menunjukkan warna yang hidup dan bersih
  - c. Bentuk bentangan yang baik
  - d. Hanya boleh terdapat cacat-cacat sedikit di bagian kaki, kepala, leher, dan ekor yang tidak disebabkan oleh kutu-kutu kulit.

Kulit-kulit kualitas primes ini umumnya digunakan untuk pembuatan kulit box (java box).

2. Kualitas no. 2 (intermedietes)

Mempunyai struktur yang baik dan lain-lain, sesuai kualitas kulit primes. Hanya mengenai cacat-cacat selain pada bagian kaki, kepala/leher dan ekor, boleh terdapat sedikit pada bagian punggung (croupon), tetapi cacat ini pun tidak boleh disebabkan oleh kutu-kutu kulit atau serangga. Kulit kualitas ini kebanyakan juga dikerjakan untuk pembuatan kulit box.

3. Kualitas no. 3 (seconds)
  - a. Strukturnya tidak dikehendaki sebaik mungkin, jadi boleh sedikit kurang baik.
  - b. Warna kulit harus cukup, tidak perlu hidup.
  - c. Bentuk bentangan dapat sedang.
  - d. Cacat-cacat boleh lebih dari pada kualitas no. 2 asalkan cacat-cacat yang terdapat pada bagian croupon tidak terlalu banyak merusakkan nerfnya.
  - e. Umumnya kulit-kulit jenis ini dikerjakan untuk pembuatan kulit sol.
4. Kualitas no. 4 (thirds)
  - a. Kulitnya kosong, strukturnya jelek
  - b. Kulitnya lemas
  - c. Warnanya laju dan pucat
  - d. Bentuk bentangannya kasar
  - e. Cacat-cacat banyak sekali

Kulit kualitas ini biasanya tidak dikehendaki oleh pabrik-pabrik kulit yang besar, tetapi perusahaan-perusahaan penyamakan yang kecil masih mau mengerjakan kulit-kulit ini untuk pembuatan kulit sol dalam atau kulit-kulit sol yang murah harganya.

5. Kualitas afkir (rejects)

Merupakan kulit yang jelek kualitasnya

  - a. Strukturnya jelek
  - b. Terdapat banyak sekali flek-flek busuk
  - c. Cacat-cacat banyak sekali di berbagai tempat
  - d. Kulit yang bulunya sudah banyak dilepas
  - e. Kemungkinan berasal dari binatang yang sakit lalu diambil kulitnya
  - f. Kulit yang sangat tipis menyerupai kertas
  - g. Kulit yang rusak dimakan serangga
  - h. Kecuali cacat-cacat di berbagai tempat yang disebabkan karena kutu-kutu, serangga dan sebagainya, dapat pula disebabkan karena flek-flek terbakar oleh sinar matahari, flek busuk, flek darah dan luka-luka lain seperti bekas cap, cambuk dan sebagainya.
  - i. Kulit pengeringan dengan api

Kulit-kulit ini kaku atau keras seperti matang terbakar, bagian daging (subcutis) warnanya coklat, terdapat pengkerutan-pengkerutan di beberapa tempat dan kulitnya berbau sangat.

Sebenarnya kulit-kulit kualitas rejects ini sudah tidak dapat dipergunakan lagi untuk disamak, kebanyakan digunakan untuk membuat lem kayu atau kerupuk. Tetapi perusahaan penyamakan kecil-kecilan masih mau juga menyamak untuk kulit sol dalam (sol pengisi).

### **3. Pemakaian Tanda-Tanda (Merk) Di Dalam Perdagangan**

Di dalam perdagangan kulit mentah, tanda-tanda (merk) menurut mutu dan berat pemakaiannya digabungkan satu dengan yang lain untuk menerangkan berat dari masing-masing mutu (kualitas) kulit.

Conoth : I

Kualitas Primes (P):

PA : kualitas no. 1 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

PB : kualitas no. 1 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

PC : kualitas no.1 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

PD : kualitas no.2 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

PE : kualitas no. 1 dengan berat 9 kg ke atas/lembar

Kualitas Intermediets (I)

IA : kualitas no. 2 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

IB : kualitas no. 2 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

IC : kualitas no. 2 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

ID : kualitas no. 2 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

IE : kualitas no. 2 dengan berat 9 kg ke atas/lembar

Kualitas Seconds (S)

SA : kualitas no. 3 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

SB : kualitas no. 3 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

SC : kualitas no. 3 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

SD : kualitas no. 3 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

SE : kualitas no.3 dengan berat 9 kg ke atas/lembar

#### Kualitas Thirds (T)

TA : kualitas no. 4 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

TB : kualitas no. 4 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

TC : kualitas no. 4 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

TD : kualitas no. 4 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

TE : kualitas no. 4 dengan berat 9 kg ke atas/lembar

#### Kualitas Rejects (R)

RA : kualitas no. 5 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

RB : kualitas no. 5 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

RC : kualitas no. 5 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

RD : kualitas no. 5 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

RE : kualitas no. 5 dengan berat 9 kg ke atas/lembar

#### Contoh : II

##### Kualitas no. 1

EE/1 : kulit kualitas no. 1 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

E/1 : kulit kualitas no. 1 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

E/1 : kulit kualitas no. 1 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

E/1 : kulit kualitas no. 1 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

##### Kualitas no. 2

EE/2 : kulit kualitas no. 2 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

E/2 : kulit kualitas no. 2 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

E/2 : kulit kualitas no. 2 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

E/2 : kulit kualitas no. 2 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

#### Kualitas no. 3

EE/3 : kulit kualitas no. 3 dengan berat 0 – 3 kg/lembar

E/3 : kulit kualitas no. 3 dengan berat 3 – 5 kg/lembar

E/3 : kulit kualitas no. 3 dengan berat 5 – 7 kg/lembar

E/3 : kulit kualitas no. 3 dengan berat 7 – 9 kg/lembar

#### Kualitas kurus (K)

KEE : kulit kualitas K dengan berat 0 – 3 kg/lembar

KE1 : kulit kualitas K dengan berat 3 – 5 kg/lembar

KE2 : kulit kualitas K dengan berat 5 – 7 kg/lembar

KE3 : kulit kualitas K dengan berat 7 – 9 kg/lembar

#### Kualitas Afkir (Afk)

Kulit yang berkualitas afkir atau yang bertanda R (Rejects) biasanya tidak diberi tanda oleh karena termasuk kulit yang rusak dan dipergunakan menurut jumlah beratnya saja.

#### Catatan:

Di dalam perdagangan kulit mentah di Indonesia dewasa ini masih perlu diadakan perjanjian atau peraturan mengenai keseragaman di dalam pemakaian istilah-istilah atau tanda/merk baik mengenai kualitas menurut mutu maupun beratnya kulit. Dengan demikian kita masih mengharapkan adanya standar kualitas untuk berbagai-bagai macam kulit mentah. Mengingat bahwa di dalam prakteknya pemakaian tanda-tanda seperti yang tercantum di atas belum merata dipakai oleh pedagang kulit.

#### **Kualitas Kulit Kambing dan Domba**

Syarat-syarat penentuan kualitas kulit kambing atau domba garis besarnya sama dengan syarat-syarat penentuan kualitas untuk kulit sapi atau kerbau. Tetapi dalam pembagian kelas berat berlainan, oleh karena kulit kambing/domba tidak ditentukan melalui beratnya tetapi menurut panjang dan lebarnya sebagai berikut:

1. Ukuran 100A : Panjang garis punggung dari ekor sampai leher 100cm
2. Ukuran 100 : Panjang 100cm, lebar 60cm

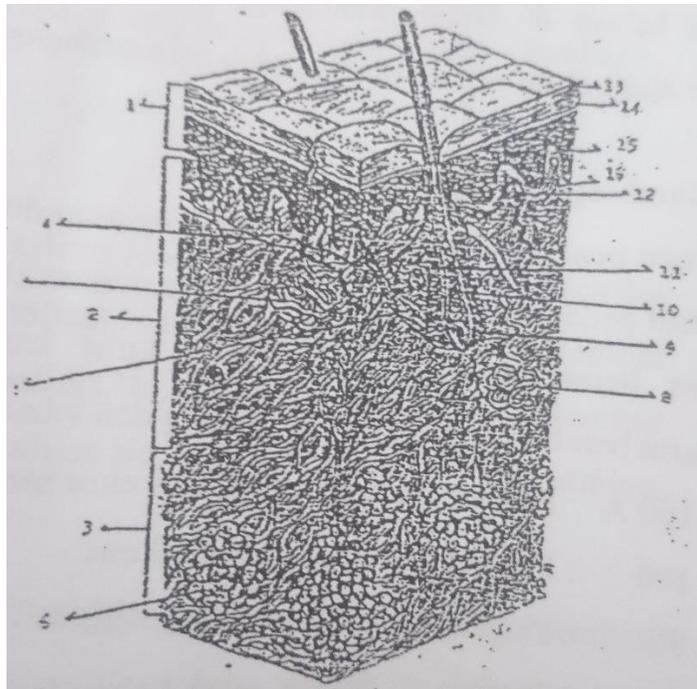
3. Ukuran 90 : Panjang 90cm, lebar 55cm
4. Ukuran 80 : Panjang 80cm, lebar 50cm
5. Ukuran 70 : Panjang 70cm, lebar 45cm

#### **4. Struktur Kulit Mentah Histologi**

Kulit hewan merupakan bahan dasar (mentah) untuk pembuatan kulit tersamak. Kulit berupa tenunan-tenunan dari tubuh hewan yang tersusun dari beberapa lapisan. Dalam proses penyamakan, tenunan-tenunan yang tidak dapat disamak serta nantinya mengganggu proses penyamakan dihilangkan, terutama tenunan-tenunan yang tidak berbentuk serabut. Tenunan yang tinggal kemudian akan tersamak oleh bahan penyamak, sehingga akan diperoleh sifat-sifat kulit samak yang sesuai dengan bahan penyamakannya.

Pada dasarnya kulit hewan mamalia mempunyai struktur yang hampir sama, dan umumnya terdiri dari tiga lapisan pokok, yaitu:

1. Epidermis
2. Corium (dermis)
3. Subcutis (hypodermis)



Gambar 2.2 Penampang Kulit Mentah

Keterangan gambar penampang kulit mentah:

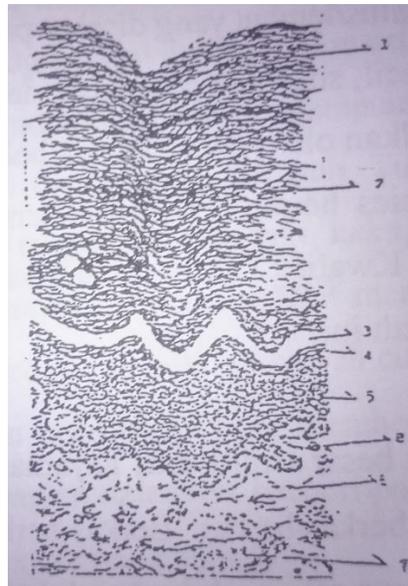
- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 1. Epidermis                 | 9. Folikel rambut      |
| 2. Dermis                    | 10. Batang rambut      |
| 3. Subkutis                  | 11. Kelenjer minyak    |
| 4. Kapiler darah             | 12. Syaraf penerima    |
| 5. Kelenjer keringat         | 13. Stratum disjunctum |
| 6. Kelenjer lemak            | 14. Stratum granulosum |
| 7. Serabut otot penegak      | 15. Stratum lacidum    |
| 8. Kelenjer keringat apokrin | 16. Stratum corneum    |

### Ad. 1 Epidermis

Epidermis adalah lapisan luar kulit yang tersusun dari beberapa lapisan lagi dan merupakan lapisan-lapisan sel ephitel. Dari permukaan ke dalam lapisan tersebut adalah: Struktur corneum, stratum indicum, startum grabulosum, dan stratum germinativum. Pada lapisan epidermis ini tidak terdapat pembuluh darah, jadi zat makanannya diperoleh dari pembuluh darah lumphe yang terdapat di dermis atau coriuru. Sel-sel ephitel ini tidak dapat tumbuh menjadi epidermis, tetapi juga merupakan protein yang dinamakan keratin, seperti juga protein yang menyusun kuku, rambut/bulu, dan lain-lain.

Sel-sel yang terdalam dari epidermis (pada lapisan stratum germinativum), selain dalam proses berkembang biak membentuk sel-sel baru, tetapi juga mendorong sel-sel yang di atasnya ke permukaan kulit. Pertumbuhan berlangsung secara konstan dan mengarah keluar, sehingga mendorong lapisan sel yang ada di atasnya. Karena lapisan yang semakin atas ini lambat laun mengalami pengurangan makanan, maka sel-selnya akan memipih dan mengeras oleh sebab pengurangan kadar air. Semakin lama semakin kering dan akhirnya mati, mengelupas, jatuh dari kulit sebagai ketombe atau dandruff.

Lapisan epidermis ini dengan mudah hancur/pecah berupa alkali, seperti NaOH, caOH, dan terutama oleh Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Keadaan ini merupakan dasar buang bulu pada proses pengapuran dimana kapur dan sulphide menghancurkan akar rambut dan lapisan epidermis.



Gambar 2.3 Epidermis

Keterangan gambar:

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Stratum disjunctum | 5. Stratum malphigii        |
| 2. Stratum corneum    | 6. Lapisan papillae dermis  |
| 3. Stratum lucidum    | 7. Lapisan reticular dermis |
| 4. Stratum granulosum | 8. Pembuluh darah           |

## Ad. 2 Corium (Dermis)

Corium adalah bagian terdalam dari lapisan kulit yang diperlukan dalam produksi kulit samak, dengan kata lain hanya coriumlah yang akan diubah menjadi kulit samak. Lapisan terluar (epidermis dan subcutis) serta bulu/rambut dihilangkan dengan reaksi kimia dan enzymatic (dalam proses

pengapuran/pengikisan), kecuali bila penyamak menghendaki kulit samak bulu, maka rambut/bulu tidak perlu dihilangkan.

Corium berasal dari bahasa Latin yang artinya “kulit asli”. Sebagian besar corium tersebut tersusun dari serabut-serabut tenunan pengikat yang di dalamnya terdapat tiga tenunan pengikat yaitu: protein collagen, reticular, elastin. Selain itu dalam corium juga terdapat pembuluh darah, urat-urat syaraf, kelenjer-kelenjer dan folikel rambut.

Corium dapat dibagi menjadi dua lapisan, yaitu:

1. Lapisan rajah (papillary layer)

Yang bergabung dengan lapisan kulit paling atas, dimana pada lapisan ini terdapat akar rambut, kelenjar, dan urat daging, lapisan rajah juga merupakan lapisan yang sangat tipis dan merupakan bagian yang paling kecil dari seluruh kulit. Bagian paling atas dari lapisan rajah mempunyai banyak sekali tonjolan-tonjolan halus/lembut yang disebut papillae, tenunan pada rajah ini umumnya halus dan kecil, susunannya kompak dan tidak berurutan.

Gambar rajah dihasilkan oleh lubang-lubang bekas rambut, berbeda-beda pada masing-masing spesies hewan. Perbedaan tersebut tampak jelas pada kulit yang telah disamak. Kualitas kulit tersamak yang telas di finishing juga ditentukan oleh lapisan rajah ini.

2. Lapisan reticular

Lapisan reticular sebagian besar terdiri dari anyaman serabut collagen yang tersusun dan merupakan berkas-berkas. Berkas-berkas serabut collagen ini merupakan benang yang lurus atau agak berbelok-belok dalam berkas-berkas yang terhubung oleh anyaman reticular yang tersusun parallel terhadap permukaan kulit, berkas-berkas dari anyaman serabut, selain terdiri dari collagen juga serabut elastin dikelilingi oleh mucoprotein. Lapisan reticular pada kulit hewan besar meliputi kira-kira 45 – 50% dari seluruh tebal kulit.

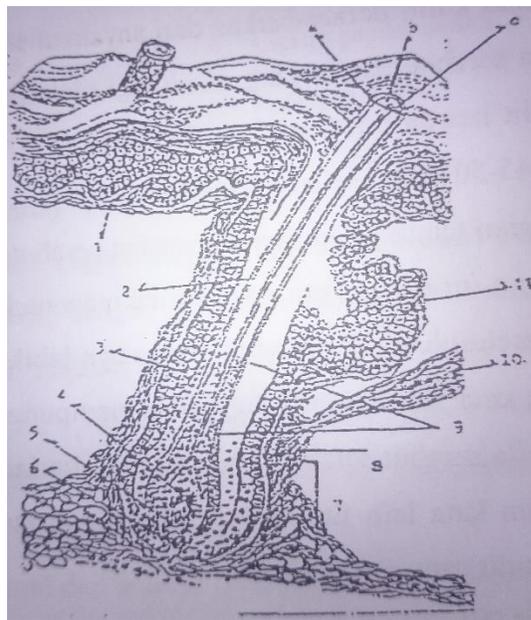
Semakin ke bagian tengah dari corium, serabut-serabutnya lebih kasar dan lebih kuat. Anyaman ini merupakan yang paling menentukan sifat-sifat kulit tersamak secara keseluruhan. Jika serabut-serabutnya lebih tegak dan anyaman lebih rapat, dengan kata lain “padat”, kulit akan mempunyai daya kemuluran yang kecil, tetapi bila serabut-serabut letaknya lebih horizontal dan anyaman lebih kendor, dengan kata lain lunak, kulit akan lebih mulur. Corium juga merupakan bagian kulit yang paling kuat.

### Ad. 3. Lapisan Subcutis (Hypodermis)

Hypodermis atau tenunan subcutis adalah bagian yang paling dalam dari edrmis dan merupakan tenunan pengikat longgar yang menghubungkan corium dengan bagian-bagian lain dari tubuh. Hypodermis sebagian besar terdiri dari serabut-serabut collagen dan elastin yang letaknya paralel terhadap permukaan kulit. Susunannya longgar dan terdapat tenunan lemak, serta merupakan tempat tertimbunnya lemak juga pembuluh-pembuluh darah, urat syaraf tubuh serta ujung-ujung syaraf.

### Rambut

Rambut merupakan filamen-filamen keratin (merupakan fibrous protein) yang berbentuk silinder yang berasal dari sel-sel matrix, pada folikel rambut yang menembus sel ephitel epidermis. Rambut mempunyai panjang yang bervariasi dan mempunyai ketebalan 0,005 mm – 0,6 mm. tumbuh di seluruh permukaan kulit kecuali pada telapak tangan, telapak kaki, kuku, batang penis, clitoris, labia minora dan labia mayora. Setiap rambut mempunyai lapisan permukaan yang tipis, yang disebut cuticle; di bawah cuticle terdapat cortex; suatu lapisan yang padat dengan keratin dan yang memberikan kekuatan pada rambut, kemudian medulla, yang bagian dalamnya berpori-pori (seperti bunga karang) yang memberikan sifar fleksible pada kulit.



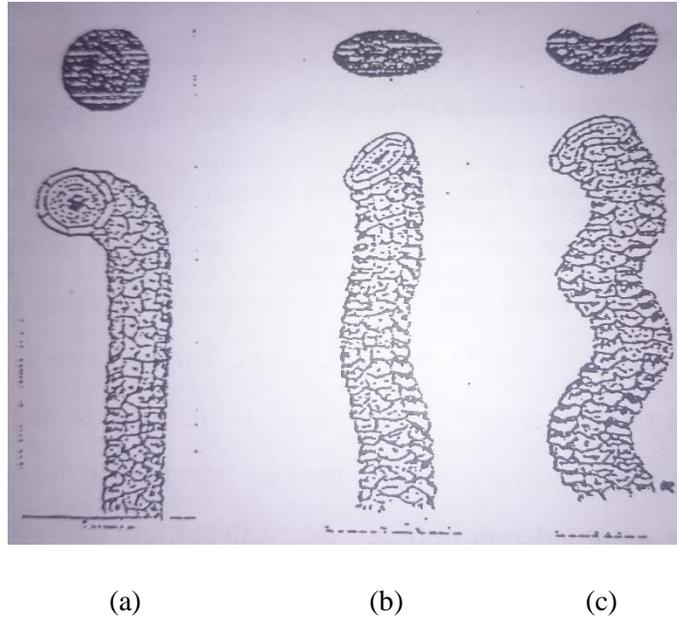
Gambar 2.4 Penampang rambut

Keterangan gambar:

a. Cuticle

6. Matrix

- b. Cortex
- c. Medulla
- 1. Epidermis
- 2. Sarung rambut
- 3. Sarung akar
- 4. Dermal papila
- 7. Pangkal folikel
- 8. Dermis
- 9. Daerah di mana rambut dan sarung mengeras
- 10. Otot rambut penegang
- 11. Jaringan lemak



Gambar 2.5 Jenis rambut

Keterangan gambar:

- a. Lurus (straight); rambut sapi/kerbau
- b. Bergelombang (wave); rambut kambing/domba
- c. Keriting (kincy); rambut kambing/domba

### Kelenjer

Kelenjer-kelenjer yang terdapat pada kulit dibagi menjadi dua tipe, yaitu kelenjer minyak atau sebaceous glands dan kelenjer keringat, kelenjer-kelenjer ini terletak di dalam corium atau dermis, sebagian besar langsung bergabung/bersatu dengan rambut karena itu pembuluh-pembuluhnya terbuka ke dalam folikel rambut.

Kelenjer—kelenjer minyak berdiameter  $\pm 0,0004$  inci (0,2 – 2 mm) dan terdiri dari beberapa bulatan-bulatan berbentuk buah pear. Kelenjer minyak ini dioperasikan oleh otot erectorpili yang

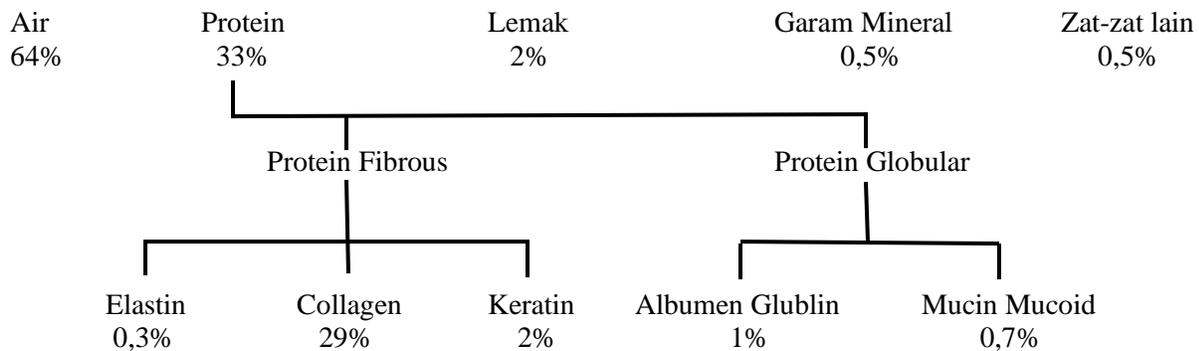
menyebabkan rambut dapat tegak, ini terjadi bila hewan merasa kedinginan atau ketakutan. Kelenjer keringat adalah yang menghasilkan keringat langsung ke permukaan kulit melalui pori-pori.

## PROTEIN-PROTEIN KULIT

Produksi kulit samak dapat dibagi dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah menghilangkan komponen-komponen dari kulit yang tidak diinginkan, seperti: warna, kemontokan, kelembutan, dan sebagainya kepada kulit tersamak. Sifat-sifat dari protein kulit menentukan reaksi pada proses penyamakan, demikian juga sifat kimiawi bahan-bahan penyamak. Faktor yang sama pentingnya adalah kondisi fisik dari serabut kulit, terutama sifat pembesaran dari protein.

Kulit segar tersusun oleh air, protein, lemak dan garam-garam mineral, dan yang paling penting dari komponen-komponen tersebut di atas adalah protein, yang nantinya dijadikan kulit tersamak. Menurut struktur, protein dibagi menjadi dua golongan. Begitu pula protein yang terdapat pada kulit yaitu protein yang berbentuk serabut (fibrous protein) dan protein yang berbentuk bola (globular protein).

Tabel di bawah ini menunjukkan jumlah persentase komponen-komponen yang membentuk kulit mentah segar.



$\left[ \begin{array}{l} \text{dengan zat penyamak} \\ \text{menghasilkan kulit tersamak} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{protein rambut dan epidermis} \\ \text{mengandung sulfur} \end{array} \right]$

### Bentuk Protein Keseluruhan

Dapat dibedakan dua kelompok besar dari protein, berdasarkan ukuran mereka keseluruhan.

#### A. Protein Berbentuk Bola (Globular)

Protein ini mempunyai perbandingan memoros (panjang : lebar) kurang dari 10, mereka ditandai oleh adanya rantai peptida yang melipat atau melilit dengan cara padat dalam struktur tiga dimensi yang

merupakan ikatan non kovalen lemah. Perbandingan memoros biasanya tidak lebih 3 : 1 atau 4 : 1. Contoh protein globular ditemukan diantara fraksi albumin dan globulin dalam plasma. Insulin adalah protein globular lainnya. Protein globular mudah larut dan dapat dipisahkan dalam keadaan kristal.

#### B. Protein Berserat

Protein ini berkembang dengan elemen sellular dan selalu memberikan fungsi penyokong yang spesifik dari struktur sel. Protein yang sangat asimetris mempunyai perbandingan memoros lebih besar dari 10. Keratin yaitu protein rambut, wool dan kulit sutera, myosin (otot) merupakan protein berserat yang khas. Ia terdiri atas rantai peptida panjang atau gugus-gugus dari rantau tersebut (oleh molekul-molekul yang berbentuk, tersusun paralel terhadap sumbu serat). Rantai peptida dapat terbelit dalam bentuk pilin atau heliks dan saling berhubungan dengan ikatan S-S serta ikatan hydrogen.

Bentuk kondensasi  $\alpha$  keratin. Ini berubah menjadi  $\beta$  keratin dengan terbentuknya lipatan myosin, protein utama otot, merupakan juga suatu protein berserat yang mengalami perubahan dalam struktur selama kontraksi dan relaksasi otot. Fibrin manusia mempunyai bentuk ruang molekul antara 38 x 700 A°.

#### Protein Kulit

Protein kulit tersusun oleh protein yang berbentuk seat fibrous dan protein yang berbentuk bola (globular). Pada penyamakan kulit, yang terpenting adalah protein yang berbentuk serat nantinya disamak, sedangkan protein globular dihilangkan/dibuang. Collagen, elastin, keratin, dan albumin adalah protein-protein yang terdapat dalam kulit.

Tabel berikut ini memperlihatkan jumlah kandungan asam amino pada protein collagen, elastin, keratin, dan albumin.

Asam amino pada protein (dalam %)

Asam Amino	Protein Collagen	Protein Elastin	Protein Keratin	Protein Albumin
------------	------------------	-----------------	-----------------	-----------------

Non Amino				
Glysin	20	22	5	2
Alanin	8	15	3	6
Valin	3	12	5	6
Leucin	5	15	7	9
Lainnya	4	15	7	9
Jumlah	40	74	27	35
Asam:				
Asam Aspartat	6	0,5	7	11
Asam Glutomic	10	2,5	15	7
Basa:				
Arginine	8	1	10	6
Lysine	4	0,5	3	13
Lain-lain	2	0,5	1	4
Jumlah	14	2	14	23
Asam Amino Lain:				
Serine	2	1	8	4
Lystine	-	-	14	-
Proline	25	15	6	5
Hydroksi Proline				
Lain-lain	3	5	9	5
Jumlah	30	21	37	14

## Albumin

Komposisi asam amino dari albumin telah tercantum dalam daftar di atas. Albumin adalah protein yang larut dalam air dan mempunyai presentase asam amino basa dan asam amino asam yang tinggi. Albumin akan mengendap dalam larutan garam yang berkonsentrasi tinggi, prosesnya disebut sebagai “salted out”. Penurunan kelarutan dalam suasana konsentrasi garam tinggi, termasuk perbandingan antara garam dan molekul protein dalam air, karena menurunnya muatan dalam molekul protein.

Jika dalam larutan albumin ditambah garam dalam persentase yang tinggi (di atas 10%) – garam bias bersifat sebagai suatu “jembatan elektro kimia” diantara molekul protein yang berdekatan dan mengakibatkan pengendapan dari beberapa protein globular dari albumin. Dengan kata lain, konsentrasi

yang rendah dari garam, diantara 5 – 10% atau lebih rendah lagi dapat mempermudah kelarutan protein. Karena itu proses pengawetan dengan garam, sebagian dari protein globular larut oleh garam.

Jika larutan albumin dinaikkan suhunya pada temperatur titik kritisnya, agitasi molekuler menjadi cukup untuk mengatasi ikatan elektrostatik intra molekuler dan menyebabkan kontak antara molekul-molekul yang berdekatan. Pada saat tersebut ikatan silang antara molekul terjadi dan pada hakekatnya seluruh larutan protein menjadi satu molekul yang besar, menembus ikatan tarik-menarik elektrostatika intermolekular.

Protein albumin sebagian besar terionisasi dan mempunyai muatan yang cukup besar per unit berat. Sebagian dari muatan protein mempunyai daya tarik menarik elektrostatik antara molekul satu dan molekul lainnya dan yang menyebabkan kecenderungan untuk melipat kembali pada protein itu sendiri. Ini membentuk apa yang disebut sebagai globula molekul, maka protein ini dikenal sebagai protein globular.

### **Elastin**

Elastin adalah salah satu dari protein yang mempunyai gugus asam amino asam dan gugus asam amino basa sangat sedikit. Dalam hal ini berbeda dengan albumin, terutama dalam reaksi kimia. Jika satu lembar kulit awet mentah dimasukkan dalam larutan 0,1 N asam klorida dan dididihkan pada suhu yang tinggi, struktur kulit akan hancur; tetapi jaringan elastin akan tetap tinggal dan utuh. Bilamana di bawah kondisi asam kuat, jaringan elastin tidak mempunyai cukup muatan per unit massa untuk dilarutkan. Sutera mempunyai cukup muatan per unit massa untuk dilarutkan. Sutera mengakibatkan beberapa sifat karakteristik yang sama dengan elastin. Serat-serat tidak mempunyai kecenderungan untuk bergabung bersama dan elastin tidak membutuhkan stabilisator kimia atau zat penyamak untuk mencegah peruraian.

## **COLLAGEN**

### **Sifat umum**

Seperti telah diuraikan dalam bab sebelumnya, secara histologi corium dari kulit adalah merupakan jaringan serat berbentuk tiga dimensi. Dalam hal ini, collagen dihubungkan dengan serat protein yang menyusun jaringan. Ditinjau dari kebutuhan tujuan penyamakan, collagen adalah merupakan bagian yang terpenting dari kulit karena collagen yang akan bereaksi dengan bahan penyamak dan membentuk kulit tersamak (leather).

Hal tersebut tidak harus dianggap bahwa collagen adalah sangat istimewa di dalam kulit. Walaupun bagian terbesar dari total collagen dalam tubuh adalah terdapat dalam jaringan ini, tetapi collagen juga

banyak ditemukan di beberapa empat, hampir semua organ dan jaringan tubuh. Telah ditetapkan bahwa kurang lebih 30% dari total protein dari tubuh hewan mamalia adalah collagen. Walaupun demikian, sampai saat ini belum ada deenisi yang pasti sempurna dan memuaskan tentang collagen.

- Komposisi asam amino yang terdapat pada collagen menunjukkan pola-pola yang berkarakteristik dari grup collagen. Yang pasti collagen mengandung asam proline, hidroksi proline dan glisin yang tinggi dan biasanya kandungan asam amino aromatikanya rendah, tetapi karena terbatasnya informasi yang digunakan mengenai komposisi asam amino yang terdapat dalam kulit, maka sulit menentukan anggota-anggota yang termasuk gugus collagen dan akibatnya tidak dapat dikatakan apa saja asam-asam amino secara keseluruhan yang terdapat dalam collagen.
- Collagen pada umumnya tahan terhadap beberapa enzim proteolitik, termasuk trypsin dan chymotrypsin yang terpenting dari itu adalah bakteri anaerobik tertentu yang mengeluarkan enzim proteolitik yang menyerang collagen dan ternyata sangat spesifik untuk protein ini. Enzim ini disebut "Collagenase". Mac Lennon dan pembantunya, akhir-akhir ini telah menguraikan pemisahan (isolation) dan sifat-sifat yang khas dari enzim ini dalam kultur *C.L. Histolyticum*.
- Titik isoelektrik collagen telah ditetapkan oleh Been dan Sookne, yaitu pada pH 7 dan oleh High Geger pada pH 7,8. Penambahan reaksi alkali secara tiba-tiba atau perlahan-lahan pada collagen yang titik isoelektriknya tinggi akan menurunkan titik isoelektrik tersebut sampai  $\pm$  pada pH 5. Ini dari pembentukan gugus karboksilat yang baru di dalam protein oleh hidrolisa gugus asam amide (Bek dan Sookne). Csasel dan Kanagy menyelidiki titik isoelektrik collagen pada kulit mentah dan menemukan bahwa titik isoelektrik collagen pada kulit mentah dan meneukan bahwa titik isoelektrik collagen pada kulit mentah adalah pada pH 5,8. Penambahan tripsin tidak mempengaruhi nilai tersebut, tetapi ekstrasi dengan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  menaikkan titik isoelektrik pada pH 7,7. Kenaikan tersebut dapat disebabkan oleh hasil dari penghilangan asam mucoic oleh ekstrasi  $\text{Ca(OH)}_2$  atau tidak aktifnya gugus karboksil oleh aanya penggabungan dengan kalsium.

## **KOMPOSISI DAN STRUKTUR KIMIA DARI COLLAGEN**

### **Komposisi Asam Amino**

Menurut Analisa Bowes dan Kenten, berat minimum molekul collagen adalah 38,73 dan rata-rata berat residu asam amino yang ditemukan  $\pm 92,6$ . Tabel berikut ini menunjukkan jumlah asam-asam amino yang menyusun collagen:

Komposisi Asam Amino dari Beberapa Jenis Collagen (Gram asam amino per 100gr Protein)

	Collagen		
	Collagen Kulit Ternak	Collagen Kulit Ikan	Collagen Tulang Sapi
Total Nitrogen	18,60	18,4	18,26
Amide Nitrogen	0,66	-	0,63
Glisin	26,2	29,6	25,3
Alanin	9,5	9,2	10,5
Leusin	3,73	3,7	3,93
Isoleusin	1,88	1,7	1,73
Valin	3,4	2,5	2,65
Serin	3,4	5,9	4,24
Thereonin	2,4	3,5	2,52
Methionim	0,8	2,3	0,80
Sistin	-	0,15	-
Prolin	15,1	13,7	14,7
Hidroksi Prolin	14,0	9,1	14,1
Phenilalanin	4,2	2,4	2,88
Tirosin	2,4	0,86	0,56
Tryptophan	-	-	-
Arginin	8,8	9,4	9,2
Hsitidin	0,8	0,94	0,96
Lisin	4,5	5,6	4,11
Hidroksilin	1,3	-	1,12
Asam Aspartat	6,3	7,1	7,1
Asam Glutamat	11,3	11,5	11,9

Seperti telah disinggung di atas, sifat yang menonjol dari collagen adalah kandungan yang tinggi dari glisin, prolin, dan hidroksi prolin, dan sedikit mengandung asam amino, keterangan beberapa asam-asam amino tersebut yang lebih mendetail adalah sebagai berikut:

### Glisin

Kandungan yang tinggi dari asam amino yang paling sederhana ini adalah satu dari beberapa sifat menonjol yang membedakan collagen dengan jenis protein lain, dan yang menyebabkan total kandungan

nitrogennya relatif tinggi, bila dibandingkan dengan yang lain hanya dua jenis protein yang dianalisa, yang menunjukkan jumlah asam amino glisinnya lebih tinggi dari collagen. Protein tersebut adalah serat sutera dan elastin, yang keduanya tidak larut dan merupakan serat protein.

### **Hidroksi Prolin**

Kandungan yang tinggi dari asam amino hidroksi prolin ini adalah merupakan sifat lain yang menonjol dari komposisi asam amino collagen. Sesungguhnya hanya collagen yang dianggap collagen yang mengandung hidroksi prolin dalam jumlah yang pasti, dan penetapan asam amino ini berulang kali digunakan sebagai pengujian adanya jumlah collagen yang terdapat dalam jaringan. Jumlah 14,0 gram per 100 gram protein (menurut Bowes dan Kenten) dianggap salah oleh Bergmann dan Stein. Bergmann dan Stein pada tahun 1935 telah menemukan jumlah hidroksi prolin adalah 14,4 gram per 100 gram protein, tetapi Neumann dan Logan mendapatkan jumlah yang sama dengan Bowes dan Kenten, yaitu 14,0 gram per 100 gram protein collagen sapi.

### **Prolin**

Jumlah prolin 15,1 gram per 100 gr protein (Bowes dan Kenten) telah direvisi oleh Bowen dan Logan yaitu 15,8 gram prolin untuk setiap 100 gram protein.

### **Tirosin**

Suatu kenyataan bahwa collagen sangat berkarakteristik dan luar biasa karena mengandung asam amino aromatik walaupun dalam jumlah yang sedikit, seperti telah disinggung di atas. Di antara unsur-unsur protein collagen, kedudukan yang pasti dari tirosin terutama dalam hal komposisi dan struktur dalam collagen murni tidak pasti. Tirosin kelihatannya cukup terdapat dalam proses pemurnian collagen, terutama bila ekstraksi dilakukan dengan pereaksi medium alkali, dan peruraian oleh enzim tripsin sebagian besar mengurangi kandungan tirosin di dalam collagen. Orekhovitch mengatakan bahwa kulit anak sapi tidak mengandung tirosin. Dengan kata lain tirosin hanya sedikit terdapat pada kulit sapi yang dewasa saja. Juga tirosin sangat sedikit sekali, bahkan tidak ada di dalam gelatin.

### **Hydroksi Lisin**

Dari hasil analisa kerja akhir-akhir ini (oleh Hamiltondan Anderson), hidroksi lisin adalah asam amino yang tidak ada dalam protein kecuali dalam collagen dan gelatin,

### **Leusin**

Tetap merupakan sifat karakteristik yang menonjol adalah kandungan komposisi asam amino leusin dan isoleusin yang sangat rendah dalam collagen. Nampaknya hanya dua jenis protein selain collagen yang kandungan leusinya rendah, yaitu serat sutra dan ribonuclease.

### **Urutan-urutan asam amino dan ujung-ujung residu**

Astbury berdasarkan bukti-bukti yang di dapat dari penetapan menggunakan sinar X, mengatakan bahwa residu-edisu asam amino di dalam collagen terusun menjadi bentuk 3 urutan dan glisin mungkin terletak di setiap residu ketiga. Beberapa saat kemudian (Bergmann), berdasarkan analisa data yang digunakan mengatakan bahwa glisin di dalam rantai kemungkinan ada pada tiap-tiap residu ketiga, prolin setiap residu ke enam dan hidroksi prolin pada setiap residu ke sembilan.

Hal ini dan aturan-aturan yang dikenal sebagai analisa asam menurut Bergmann kemudian digunakan untuk menganalisa bermacam-macam protein dan kemudian dikenal sebagai “periode hipotesa Bergman dan Neimann”.

Menurut teori ini tiap-tiap individu residu asam amino di dalam rantai polipeptida dari protein selalu terpisah dari residu yang sejenis oleh sejumlah yang sama dari residu lainnya. Data-data analisa yang makin bertambah banyak tahun-tahun terakhir ini, telah gagal untuk mendukung hipotesa ini, dan urutan-urutan yang telah ditetapkan dalam molekul insulin tidak sesuai dengan hipotesa tersebut.

Atsbury dalam melaksanakan prinsip-prinsip Bergmann-Neimann untuk menganalisa data collagen menyimpulkan bahwa urut asam amino dalam collagen dapat digambarkan sebagai berikut:



Dimana G sebagai glisin, P sebagai prolin atau hidroksi prolin dengan perkecualian satu residu di dalam tiap-tiap 18 residu, dan R adalah residu asam amino lainnya. Pengecualian satu asam amino setiap 18 residu dikarenakan jumlah fraksi dan hidroksi prolin berkurang untuk menyamakan residu pertama-ketiga yang diperlukan oleh struktur  $- P - G - R -$  selanjutnya, bukti-bukti yang datang kemudian menganggap bahwa urutan  $- P - G - R -$  bukanlah hal yang penting atau menentukan dalam struktur collagen. Hal ini dilakukan dan dibuktikan dengan isolasi dan identifikasi dari bermacam-macam peptide-peptida yang sebagian merupakan hidrolisa dan collagen dan gelatin.

Apalagi setelah menggunakan metode khromatographi yang modern, beberapa kelompok peneliti telah memindahkan collagen dengan hidrolisa menjadi 2 dan 3 peptida, dan berpendapat bahwa susunan  $- P - G - R -$  relatif, hanya merupakan sebagian kecil daari yang menyusun collagen juta. Kroner, Tabroff dan Mc Garr telah menyimpulkan bahwa urutan  $- P - G - R -$  bukanlah merupakan urutan pokok yang penting di dalam struktur collagen.

Kerja dari Kroner, Tabroff dan Mc. Garr telah menyimpulkan ketetapan urutan tipe ini di dalam collagen, setelah mengisolasi tripeptide  $-$  glisil  $-$  prolil  $-$  hidroksi prolil dan juga tetrapeptida yang

mengandung residu glisin pada ujung berdekatan dengan residu prolin dan hidroksi prolin, walaupun urutan yang pasti belum dapat ditetapkan. Dari kenyataan bahwa hidroksi prolin benar-benar hasil isolasi dari tri dan tetra peptida yang berjumlah di atas 2% dari total hidroksi prolin yang ada di dalam urutan asam amino collagen sehingga yang hilang pada pemecahan dan pemisahan menjadi besar. Dengan kata lain, hidroksi prolin tidak ada di dalam urutan yang sempurna oleh karena pemisahan tersebut mendekati jumlah yang sama dari peptide sebagaimana alanyl – hidroksi – glisin.

## **Keratin**

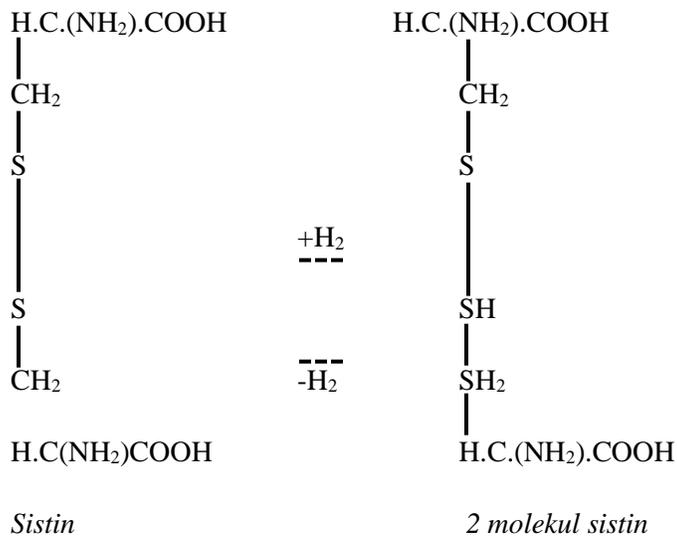
Keratin adalah protein yang mempunyai fungsi sebagai penutup dan bersifat melindungi lapisan yang di bawahnya. Sehubungan dengan fungsinya tersebut, keratin tidak larut di dalam air larutan garam netral, di dalam larutan asam maupun basa. Tetapi walau bagaimanapun secara perlahan-lahan akan rusak dalam satu reaksi yang merupakan dasar prosedur buang bulu yang digunakan oleh para penyamak konvensional, dan akan dibicarakan lebih lanjut dalam bab berikutnya, karena adanya sifat alamiah yang istimewa maka keratin cukup tahan terhadap enzim proteolitik biasa.

Keratin yang ada dibagi menjadi 2 tipe, yaitu keratin yang lunak (soft keratin) dan keratin yang keras (hard keratin). Keratin yang lunak kurang kepadatannya, struktur bahan-bahannya kurang sekali, sebagai contoh yang paling mudah misalnya lapisan terluar dari epidermis. Keratin yang keras merupakan keratin yang bahan-bahannya sangat padat, secara umum tampak lebih berbeda pada struktur morfologinya yang ditunjukkan oleh rambut, tanduk kuku dan lain-lain. Keratin lunak kurang tahan terhadap aksi dari enzim dan pereaksi kimia dari pada keratin yang keras. Perbedaan kimiawi diantara tipe keratin tersebut akan dibicarakan di bawah ini.

Jumlah keratin yang terdapat pada kulit sangat bervariasi tergantung kepada spesies dan umur hewan. Di dalam kulit yang tipis, epidermis biasanya menunjukkan presentase lebih tinggi dari pada kulit tebal. Menurut Jacob, jumlah total nitrogen yang ada pada keratin kulit bervariasi antara 12,7% di dalam kulit anak sapi dan 4,5% pada kulit sapi tua yang berat.

## **Kandungan asam amino**

Sifat karakteristik yang membedakan keratin sebagai suatu golongan adalah karena kandungan sulfurnya yang relatif tinggi ini termasuk adanya asam-asam amino yang mengandung 2 sulfur, sistine dan methionine. Karena jumlah kandungan sistein dalam keratin relatif besar, biasanya dianggap lebih berarti untuk menganalisa sifat yang menonjol tersebut, dan hal itu adalah salah satunya keadaan alami yang terpenting dalam menunjang sifat-sifat keratin. Asam amino ini adalah bentuk yang dioksidasi dari sistein yang sederhana yang merupakan sistem oksidasi-reduksi sebagai berikut:



Telah lama diketahui bahwa tidak larutnya dan terbatasnya dan pembengkakan merupakan sifat khas dari keratin keras yang dapat diterangkan, karena adanya ikatan disulfida sebagai rantai silang, bagian hasil dari residu sistin dalam pembentukan 2 rantai polipeptida. Penghamburan dari bermacam-macam keratin diterangkan sebagai pemecahan ikatan disulfide, dan pada umumnya pemecahan tersebut menaikkan sifat kelarutan dan mudah terpengaruh oleh serangan enzim. Pengujian dengan reaksi warna yang spesifik dari gugus – SH, memperlihatkan bahwa strata dari epidermis mengandung sel-sel yang berkembang biak (lapisan malpighi) yang kaya akan gugus – SH, sedangkan lapisan yang terluar hanya mengandung sedikit sekali. Proses keratinisasi dengan menghasilkan ikatan silang dari rantai polipeptida. Hal ini menaikkan pembentukan keratin di dalam lapisan luar yang paling dalam dari epidermis.

Kandungan sistin di dalam keratin keras lebih tinggi dari keratin yang lunak, menyebabkan efek bertambah besarnya ikatan silang yang merupakan sifat protein. Kandungan sistin umumnya paling tinggi terdapat pada keratin dibandingkan dengan protein-protein lainnya dan banyaknya variasi jumlah menyulitkan dasar-dasar analisa sifat karakteristik gugus-gugus pada protein tersebut. Untuk maksud-maksud ini Black dan Vickery mencoba untuk menentukan keratin tersebut sebagai suatu gugus asam-asam basa.

Banyak keratin yang relatif kaya akan arginin dan sedikit jumlah histadin, sedangkan lisin umumnya terdapat dalam jumlah yang cukup. Black dan Vickery menyatakan perbandingan molar antara histadin : lisin : arginin adalah 1 : 4 : 12 yang merupakan sifat karakteristik dari keratin. Dalam analisa yang membedakan sifat yang menonjol, epidermis relatif rendah kandungan sistinnya, dan epidermis mengandung methionin yang lebih tinggi dari jenis keratin lain. Telah diketahui bahwa total sulfur dalam rambut ternak dapat dihitung sebagai jumlah dari pada sistin dan methionin sedangkan dalam epidermis jumlahnya hanya  $\pm 50\%$  dari total sulfur.

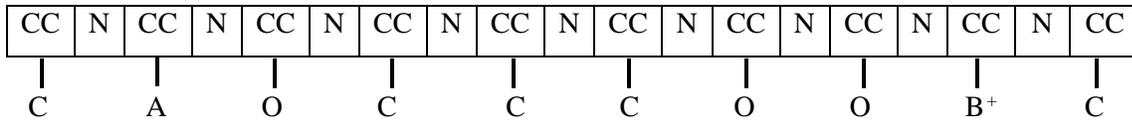
Buehler dan Lolar menyimpulkan bahwa epidermis terdiri dari campuran protein-protein dan keratin hanya terdapat dalam jumlah yang sedang. Dalam tabel di bawah ini, menunjukkan bahwa jumlah yang relatif cukup besar asam amino hidroksi, serin, dan threonin, asam dikarboksilat, asam aspartat dan glutamat.

#### **Komposisi Asam Amino dalam Tiap 100 gr Keratin**

	Bulu biri-biri	Rambut manusia
Total nitrogen	16,2 – 16,9	15,5 – 16,9
Amonide nitrogen	1,10 – 1,37	1,17
Total sulfur	2,0 – 4,0	5,00 – 5,24
Glisine	5,2 – 6,5	4,1 – 4,2
Alanin	3,4 – 4,4	2,8
Valin	5,0 – 5,9	5,5 – 5,9
Leusin	7,6 – 8,1	6,4 – 8,3
Isoleusin	3,1 – 4,5	4,7 – 4,8
Phenilalanin	3,4 – 4,0	2,4 – 3,6
Prolin	5,3 – 8,1	4,3 – 9,6
Serin	7,2 – 9,5	7,4 – 10,6
Threonine	6,6 – 6,7	7,0 – 8,5
Tyrosin	4,0 – 6,4	2,2 – 3,0
Asam aspartat	6,4 – 7,3	3,9 – 7,7
Asam glutamat	13,1 – 16,0	13,6 – 14,2
Arginin	9,2 – 10,6	8,9 – 10,8
Lisin	2,8 – 3,3	1,9 – 3,1
Hydroksi lisin	0,2	0
Histidine	0,7 – 1,1	0,6 – 1,2
Triptopan	1,8 – 2,1	0,4 – 1,3
Sistin	11,0 – 13,7	16,6 – 10,0
Methionine	0,5 – 0,7	0,7 – 1,0
Sistein	0,4	0,5 – 0,8

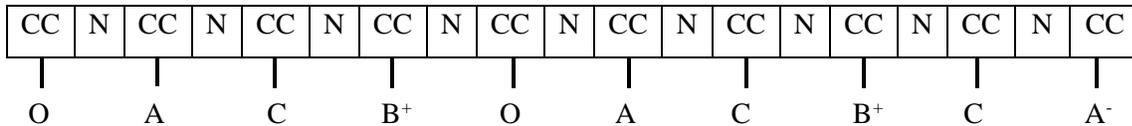
#### **Asam-asam Amino dari Protein**

#### **ELASTIN**



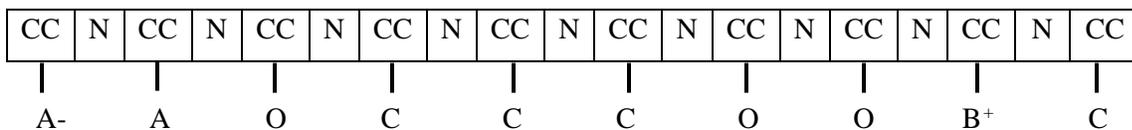
Elastin mempunyai beberapa asam amino asam (Lambang A) dan beberapa asam amino basa (Lambang B), ada beberapa yang netral (Lambang O).

### ALBUMIN



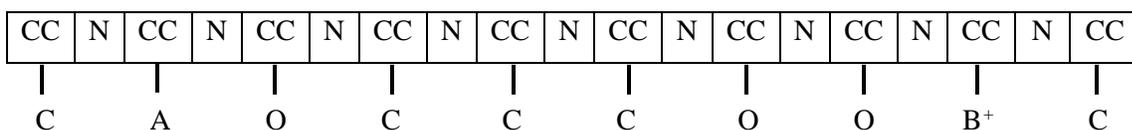
Albumin mempunyai beberapa asam amino asam (A) dan asam amino basa (B<sup>+</sup>). Reaktifitas kimia ini menjadikan albumin larut air, non fibrous, protein globular.

### COLLAGEN



Collagen (protein untuk membuat kulit tersamak) mempunyai asam amino asam (A) dan asam amino basa (B<sup>+</sup>) yang lebih banyak dari elastin tetapi kurang dari pada albumin. Hydroproline (N) adalah asam amino yang berkarakteristik dari collagen.

### KERATIN



Keratin (tipe protein rambut) distabilkan oleh eystine (-S) merupakan struktur fibrous.

### 5. Soal/Latihan

1. Jelaskan bentuk-bentuk kerusakan yang biasa terjadi pada hewan/ternak ketika masih hidup dan setelah dipotong.
2. Sebutkan lapisan-lapisan kulit mentah dan elemen-elemen yang terdapat di dalam kulit mentah.

## 6. Rangkuman

Kulit dapat berasal dari berbagai hewan/ternak. Kulit hewan besar disebut “*Hides*” dan kulit hewan kecil disebut “*Skins*”. Kulit dapat diimpor dari beberapa negara di Asia, Afrika, Amerika, Australia dan Eropa. Kulit dari setiap jenis hewan/ternak berbeda, terutama dalam: ketebalan, komposisi, kelemasan dan kenampakan permukaan. Kulit ternak yang paling banyak disamak adalah kulit sapi, kerbau, kambing dan domba. Kulit dari ternak ini terdiri dari lapisan: epidermis, cutis, dan subcutis. Kulit mentah dari ternak ini masih tinggi kandungan airnya.

## BAB III

### PENGAWETAN KULIT

#### 1. Tujuan Instruksional Umum

Memberikan pengertian dan pemahaman tentang cara-cara pengawetan kulit mentah yang dapat dilakukan, serta mengetahui kebaikan dan kekurangan dari masing-masing cara pengawetan tersebut.

#### 2. Tujuan Instruksional Khusus

Memberikan pengetahuan pemahaman yang mendalam dan dapat mempraktekkan cara pengawetan dengan pengeringan, penggaraman dan pengasaman. Dapat melakukan pengawetan sebaik mungkin sehingga tercegah dari kerusakan.

#### 3. Materi

##### 1. Cara Pengeringan

Pengawetan dengan cara pengeringan banyak dilakukan di daerah tropis seperti Indonesia yang hampir sepanjang tahun mendapat panas sinar matahari. Pengawetan dengan cara ini biasanya dikerjakan terhadap kulit hewan besar (sapi dan kerbau), sedang terhadap kulit hewan kecil (domba dan kambing) pada umumnya digunakan cara penggaraman. Akan tetapi pengawetan dengan cara pengeringan ini pun dapat dilakukan terhadap kulit hewan kecil, hanya saja di Indonesia cara ini kurang umum dipakai sebab kurang efisien. Waktu yang diperlukan untuk pengeringan tergantung pada tebal tipisnya kulit dan keadaan cuaca atau panas sinar matahari.

##### 1. Bahan yang digunakan

- a. Bahan baku: kulit segar
- b. Bahan pembantu dan fungsinya

Bahan pembantu: natrium arsenat atau cortymol G atau antimusin CP

Fungsinya : untuk menghilangkan dan encegah tumbuhnya jamur, bakteri dan serangga perusak kulit

##### 2. Peralatan yang digunakan

- a. Gambar alat

Gambar 3.1 Pisau Sestet

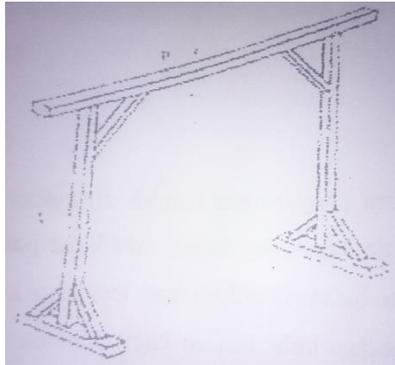


Keterangan:

AB = 17,5 cm

CD = 7,5 cm

Gambar 3.2 Kuda-kuda



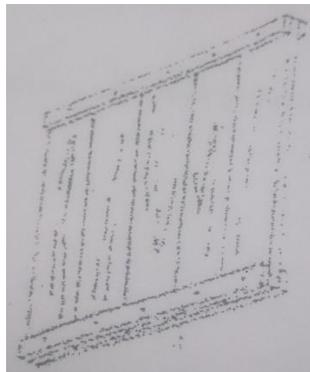
Keterangan:

Panjang = 150 cm

Tinggi = 125 cm

Bahan dari kayu

Gambar 3.3 Papan Pematangan



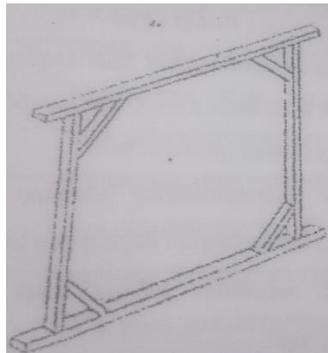
Keterangan:

Panjang = 200 cm

Tinggi = 150 cm

Bahan dari kayu

Gambar 3.4 Kerangka Pematangan



Keterangan:

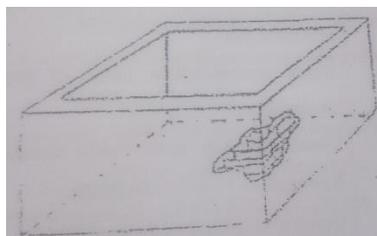
Tebal = 5 – 10 cm

Panjang = 300 cm

Tinggi = 250 cm

Bahan dari kayu atau usuk

Gambar 3.5 Bak Peracunan



Keterangan:

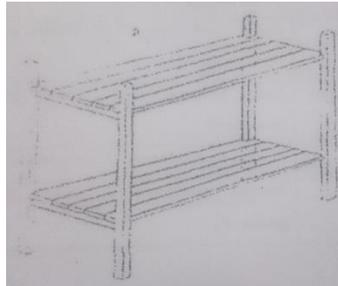
Panjang = 150 cm

Lebar = 100 cm

Tinggi = 75 cm

Bahan dari bata dan semen

Gambar 3.6 Rak



Keterangan:

Panjang= 300 cm

Lebar = 100 cm

Bahan dari kayu

b. Jenis alat dan fungsinya

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Pisau seset	Untuk menghilangkan sisa daging dan lemak pada kulit segar (lihat Gambar 1)
2	Ember	Tempat untuk mencuci kulit
3	Sikat	Untuk membersihkan kotoran yang melekat pada bagian daging dan bulu
4	Pisau dapur	Unruk membuat lubang pada kulit bagian tepi
5	Paku	Untuk merentangkan kulit di papan pementangan
6	Tali	Untuk merentangkan kulit di kerangka pementangan
7	Pukul besi	Untuk menancapkan paku di papan pementangan
8	Papan landasan	Untuk landasan pada waktu membuat lubang pada kulit hewan besar
9	Kawat berbentuk S	Untuk mengaitkan kulit dengan tali
10	Kuda-kuda	Untuk mengetus kulit setelah diracun (lihat Gambar 2)
11	Timbangan bascule	Untuk menimbang kulit
12	Papan pementangan	Untuk mementang kulit ternak kecil (lihat Gambar 3)
13	Kerangka pementangan	Untuk mementang kulit ternak besar (lihat Gambar 4)
14	Bak	Tempat meracun kulit (lihat Gambar 5)
15	Rak	Tempat penyimpanan kulit (lihat gambar 6)

3. Cara pengerjaan

a. Proses Persiapan

1) Penyesetan

Kulit segar yang baru dilepas dari karkas perlu diseset guna menghilangkan sisa-sisa daging dan lemak yang melekat pada kulit. Penyesetan dilakukan di atas lantai dengan

bagian daging di sebelah atas, penyesetan ini dilakukan dengan hati-hati menggunakan pisau seset dan diusahakan agar tidak merusak kulit. Penyesetan yang kurang baik akan menimbulkan bekas irisan pisau atau lubang pada kulit. Hasilnya akan lebih baik bila lantainya dibuat miring.

## 2) Pencucian

Setelah penyesetan selesai, selanjutnya kulit dicuci untuk menghilangkan daging, sisa lemak dan sisa darah serta kotoran lain yang masih melekat pada kulit. Pencucian dilakukan dengan cara:

- a) Kulit dimasukkan ke dalam bak yang berisi air dan diaduk-aduk dengan alat atau tantangan, air yang telah kotor dibuang dan diganti dengan air bersih serta diaduk kembali. Demikian seterusnya hingga air bekas pencucian bersih.
- b) Kulit direntangkan di lantai dengan bagian daging di sebelah atas. Bagian daging ini disiram dengan air bersih sambil disikat dan disiram lagi dengan air hingga kotorannya hilang. Kemudian kulit dibalik sehingga bagian bulu berada di sebelah atas, selanjutnya lakukan pencucian seperti pada bagian daging hingga bersih.

## 3) Pengetusan

Setelah pencucian selesai, kulit disampirkan di atas kuda-kuda agar airnya menetes. Pengetusan dianggap cukup bila air sudah tidak menetes lagi ( $\pm$  30 menit).

## 4) Penimbangan

Setelah pengetusan dianggap cukup, kulit ditimbang untuk dicatat beratnya. Penimbangan ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan berat kulit basah dan berat kulit setelah pengeringan.

## 5) Pembuatan larutan racun

Larutan racun dibuat dengan menambahkan:

3 – 5 gr/liter natrium Arsenat atau Cortymol G atau

2 – 5 gr/liter Antimucin CP pada bak yang telah terisi air, kemudian diaduk-aduk hingga larutan homogen.

### b. Proses Pelaksanaan

#### 1) Peracunan

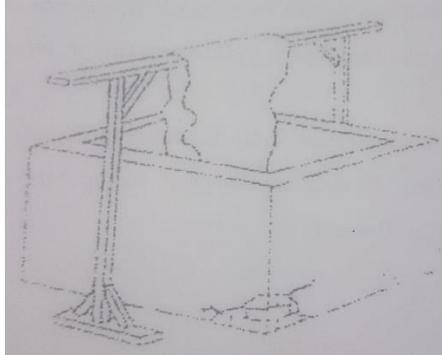
Kulit yang telah mengalami proses pengetusan dan penimbangan direndam atau dicelupkan ke dalam bak yang berisi larutan racun selama 5 – 10 menit.

#### 2) Pengetusan

Setelah peracunan selesai, kulit diangkat dari bak dan digantung di atas kuda-kuda agar airnya menetes. Diusahakan agar larutan racun yang menetes jatuh kembali ke dalam

bak peracunan agar dapat digunakan lagi untuk peracunan kulit lainnya (Gambar 7).  
Lama pengetusan  $\pm 30$  menit.

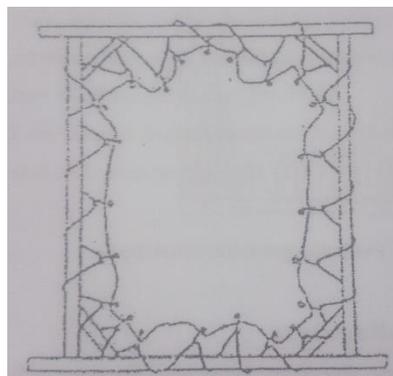
Gambar 3.7 Pengetusan kulit setelah diracuni



### 3) Pementangan

- Untuk kulit sapi dan kerbau :

Setelah pengetusan dianggap cukup, pada bagian tepi kulit dibuat lubang  $\pm 2$  cm dari tepi, jarak antara lubang satu dengan lubang lainnya  $\pm 15$  cm. lubang-lubang tersebut untuk mengaitkan kulit dengan kawat berbentuk huruf S yang selanjutnya dikaitkan pula pada tali yang terikat pada kerangka pementangan. Kulit yang sudah siap dibentangkan pada bingkai atau kerangka dan lengkung yang lain dikaitkan pada tali pementang. Pengerjaan pertama dilakukan untuk bagian leher dan ekor sepanjang garis punggung dan kulit direntangkan kuat-kuat, selanjutnya bagian perut direntangkan melebar menyusul bagian kaki dan bagian-bagian lainnya sehingga bentuk kulit yang dibentang rata dan simetris (Gambar 8).



Gambar 3.8 Pementangan kulit ternak besar

- Untuk kulit domba dan kambing :

Stelah pengetusan dianggap cukup, kulit dibentangkan di atas papan pentangan dengan bagian daging di sebelah luar. Kulit selanjutnya ditarik kuat-kuat sepanjang garis punggung ke arah leher dan ekor serta dipaku pada bagian tepi kulit, kemudian bagian perut ditarik kuat-kuat melebar dan dipaku. Jarak antara paku pada bagian tepi  $\pm 5$  cm. Diusahakan papan pentangan diberi jarak agar tidak menempel pada papan pentangan, sehingga proses pengeringan dapat merata dan lebih cepat, sebab tetap pada sirkulasi udara diantara bagian bulu dan papan pentangan (Gambar 9).



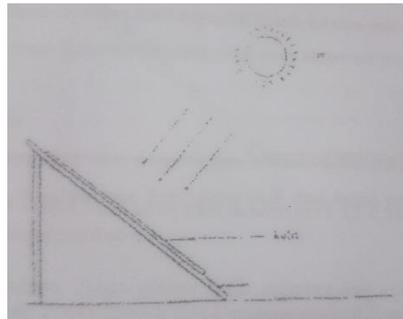
Gambar 3.9 Pementangan kulit ternak kecil

#### 4) Penjemuran dan Pengeringan

Kulit yang telah dipetang kemudian dijemur pada panas sinar matahari. Pada waktu penjemuran diusahakan agar penguapan air (dari kulit) dapat teratur dan merata. Untuk mendapatkan hasil kulit yang baik, dalam melaksanakan penjemuran perlu diperhatikan ketentuan sebagai berikut :

- a) Jam 08.00 sampai jam 11.00

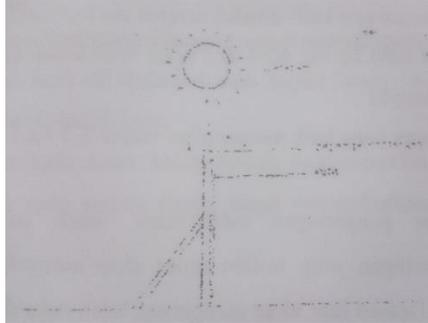
Kulit dijemur dengan permukaan kulit menghadap langsung dan tegak lurus pada arah sinar matahari (Gambar 10)



Gambar 3.10 Penjemuran kulit pada jam 08.00 – 11.00

b) Jam 11.00 sampai dengan jam 15.00

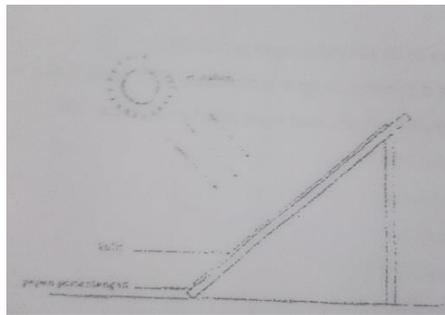
Kulit dijemur dengan permukaan kulit sejajar dengan arah sinar matahari; atau diletakkan di tempat teduh (Gambar 11).



Gambar 3.11 Penjemuran kulit pada jam 11.00 – 15.00

c) Jam 15.00 sampai dengan 17.00

Kulit dijemur dengan permukaan kulit menghadap tegak lurus pada arah sinar matahari (Gambar 12).



Gambar 3.12 Penjemuran kulit pada jam 15.00 – 17.00

Agar proses pengeringan tidak terlalu cepat, penjemuran dilakukan dengan membolak-balikkan kulit mulai dari bagian daging kemudian bagian bulu. Hal ini berlaku untuk kulit ternak besar, sedangkan penjemuran kulit ternak kecil cukup pada permukaan bagian daging saja dan caranya sama seperti pada kulit ternak besar.

Proses penjemuran dan pengeringan dianggap cukup (sudah selesai) apabila:

- Keadaan kulit tembus cahaya (transparan)
- Keadaan kulit tegang (kaku)
- Bagian daging dan bulu kering
- Penampangan kulit diketuk dengan jari berbunyi nyaring
- Berat kulit kering 40% dari berat kulit basah (setelah dilepas dari karkasnya)

Pengeringan yang baik memerlukan waktu 3 – 5 hari.

Catatan:

1. Proses pengeringan kulit tidak boleh terlalu cepat, sebab pengeringan yang terlalu cepat akan menyebabkan zat-zat pada lapisan luar akan mengering lebih dulu dan berubah menjadi gelatin, sehingga menghalangi penguapan air dari lapisan kulit bagian dalam. Bila hal ini terjadi, maka lapisan kulit bagian dalam tidak dapat kering dan akan menimbulkan pembusukan pada kulit mentah yang sudah diawetkan.
2. Sebaliknya, proses pengeringan yang terlalu lambat akan menyebabkan kulit menjadi busuk karena jamur dan bakteri tetap dapat hidup dan berkembang pada kadar air yang tinggi.

#### 4. Penyimpanan

Setelah penjemuran dan pengeringan selesai, kulit perlu disimpan sebagai kulit kering. Penyimpanan kulit yang baik dan betul memerlukan beberapa perlakuan sebagai berikut:

##### a. Pelipatan

Kulit kering setelah dilepas dari kerangka perlu dilipat supaya ringkas.

- Untuk kulit sapi

Kulit dilipat sepanjang garis punggung dengan bagian bulu di sebelah dalam.

- Untuk kulit kerbau

Kulit dilipat sepanjang garis punggung dengan bagian bulu disebelah luar.

- Untuk kulit domba dan kambing

Kulit tidak perlu dilipat.

##### b. Penumpukan

Kulit setelah dilipat perlu ditumpuk untuk menghemat pemakaian ruangan. Penumpukan kulit dilakukan di atas papan kayu, bambu atau rak yang diberi alas balok-balok kayu. Penumpukan tidak boleh terlalu tinggi (maksimal 50 cm) sebab penumpukan yang terlalu tinggi dapat menimbulkan panas yang dapat merusak kulit.

##### c. Perawatan

Tumpukan kulit perlu tiap kali diperiksa, minimal satu minggu sekali. Apabila terdapat kutu atau serangga yang dapat merusak kulit, tumpukan perlu dibongkar dan serangga atau kutu tadi dihilangkan. Kemudian kulit tersebut dioles lagi dengan larutan racun (konsentrasi 3 – 5 gr/liter air) dengan menggunakan sikat, selanjutnya kulit dijemur pada

panas sinar matahari 15 – 30 menit tanpa dipentang, kemudian kulit ditumpuk kembali seperti pada 4b.

Perawatan ini perlu agar kulit tidak rusak pada waktu penyimpanan.

d. Penyimpanan

Tempat penyimpanan kulit mempunyai peranan cukup penting yakni agar kulit tidak rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk penyimpanan kulit:

- Ruangannya cukup luas agar sirkulasi udara berlangsung dengan baik. Luas ruangan sebaiknya disesuaikan dengan banyak kulit untuk yang akan disimpan.
- Ruangannya tidak lembab, ventilasi cukup agar keadaan ruangan tetap segar.
- Atap ruangan tidak bocor.
- Lantai ruangan dari semen dengan permukaan rata atau dari tanah yang dilapisi papan dengan balok-balok penyangga.
- Dinding ruangan dari tembok atau papannya yang cukup kuat.
- Tersedia alat penerangan dan sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan.
- Tersedia alat control temperatur (termometer) dan alat pengontrol kelembaban udara (hygrometer).

## **2. Cara Penggaraman**

Cara ini dilakukan untuk pengawetan kulit sapi, kerbau, domba dan kambing. Pengawetan kulit dengan garam dapat dibedakan menjadi:

1. Penggaraman basah (wet salting) yang terdiri dari:
  - a. Penggaraman dengan larutan garam jenuh (brinting).
  - b. Penggaraman dengan garam kristal.
2. Penggaraman kering (dry salting)

### **A. Penggaraman dengan larutan garam jenuh**

#### **1) Bahan yang digunakan**

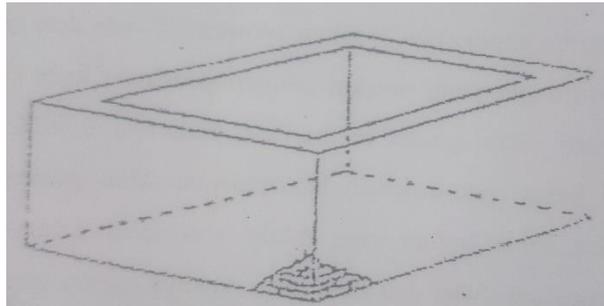
- a. Bahan baku: kulit mentah segar dari kulit sapi, kerbau, domba atau kambing.
- b. Bahan pembantu: garam dapur (NaCl) teknis ukuran 1 – 2 mm atau sebesar butiran beras. Garam dapur yang dipakai sebagai pengawet mentah bukanlah garam murni tetapi garam teknis yang kadarnya  $\pm 90\%$  NaCl. Pada umumnya di dalam pemeriksaan laboratorium ialah pemeriksaan kadar air dan kadar bahan-bahan yang tidak larut serta garam-garam kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan

besi (Fe). Adanya garam-garam Ca, Mg dan Fe sebagai garam lain yang larut dalam air dapat mengaktifkan tumbuhnya bakteri atau menyebabkan terjadinya noda-noda oleh garam. Oleh sebab itu garam dapur sering diberi soda ash ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) untuk memberantas noda-noda garam tadi, sebab alkali-alkali tanah yang larut dalam air dapat diubah menjadi karbonat yang tidak larut. Garam-garam yang sudah dipakai untuk mengawetkan kulit tidak boleh dipakai lagi sebab banyak mengandung bakteri perusak kulit. Besarnya kristal garam yang ditaburkan harus diperhatikan, jangan terlalu besar dan jangan terlalu kecil. Apabila terlalu besar, disamping sulit larut, tajamnya kristal juga dapat merusak kulit. Apabila terlalu kecil (halus) sangat mudah terbawa larut dalam air.

- c. Berbagai macam disinfektan atau racun yang dapat digunakan: natrium arsenat, cortymol G, atau antimusin SP. Fungsi dan penggunaannya seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

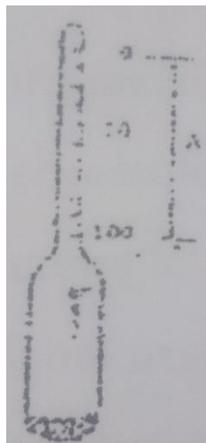
## 2) Peralatan yang digunakan

- a. Pisau setet: seperti yang tertera pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.  
 b. Ember dan gayung plastik: seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.  
 c. Bak pencucian: ukuran panjang x lebar x tinggi = 150cm x 150cm x 100cm.  
 Fungsi: untuk mencuci kulit dari kotoran, darah dan tempat penyimpanan air (Gambar 13)



Gambar 3.13 Bak pencucian kulit

- d. Bak perendaman: fungsi dan gambar seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.  
 e. Baumemeter: untuk mengukur kepekatan larutan garam (lihat Gambar 14)



Keterangan:

A = angka penunjuk derajat  
 Baume ( $^{\circ}\text{Be}$ )

Gambar 3.14 Baumemeter

- f. Pengaduk dari kayu untuk mengaduk larutan garam selama dalam perendaman.
- g. Timbangan: gambar dan fungsi seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

### 3) Cara Pengerjaan

#### a. Persiapan

Dikerjakan seperti cara pengawetan dengan cara pengeringan.

#### b. Pembuatan larutan garam jenuh

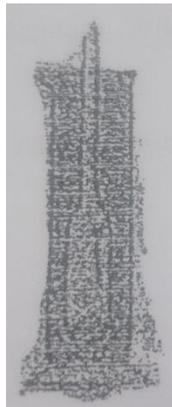
Setiap larutan dengan kepekatan 1°Be dibutuhkan garam dapur murni 1 – 1,5% dari banyaknya air yang digunakan. Jadi setiap liter air memerlukan 10 – 15 gram garam dapur murni. Karena mahal dan sukar didapat, garam dapur murni hanya digunakan di laboratorium. Dalam praktek penggaraman kulit dipakai garam dapur teknis saja, dan pemakaiannya setiap larutan dengan kepekatan 1°Be dibutuhkan garam dapur teknis 1,5% dari banyaknya air yang digunakan.

Untuk membuat larutan garam dengan kepekatan 20°Be dibutuhkan garam teknis  $20 \times 1,5\% = 30\%$  dari banyaknya air yang digunakan. Jadi setiap 100 liter air dibutuhkan 30kg garam dapur teknis.

#### c. Tahapan proses

##### 1) Perendaman

Setelah bersih dari kotoran dan darah, kulit dimasukkan ke dalam larutan garam jenuh yang telah disiapkan dalam bak perendaman dengan kepekatan 20°Be – 24°Be. Apabila kepekatan turun, harus ditambah garam dapur lagi hingga kepekatan menjadi minimal 20°Be. Kulit dimasukkan satu per satu dalam larutan garam dengan cara dibentangkan dan diusahakan agar kulit terendam dalam larutan selama 1 hari 1 malam (24 jam) atau 2 x 24 jam. Ke dalam larutan garam jenuh ditambahkan desinfektan atau racun kulit : natrium arsenat atau cortymol G atau antimusin SP.



Gambar 3.15 Pengukuran kepekatan larutan garam jenuh (20°Be)

2) Pengetusan

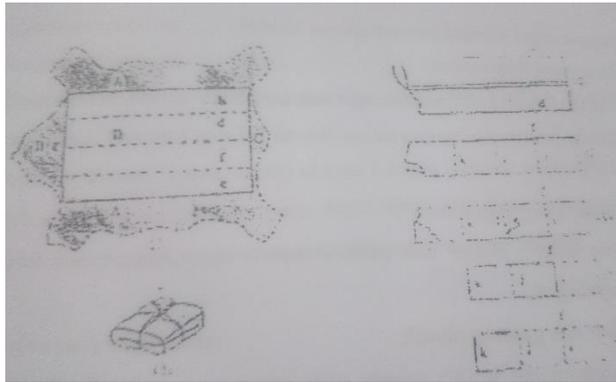
Dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

3) Penggaraman

Selanjutnya kulit dibentangkan di lantai yang miring dengan kemiringan  $\pm 15^\circ$ , yang telah ditaburi garam pada permukaannya. Kulit yang paling bawah dibentang dengan bagian bulu di bawah, lalu bagian dagingnya ditaburi garam dapur  $\pm 30\%$  dari berat kulit bawah. Kulit berikutnya ditaruh di atasnya seperti di atas, begitu seterusnya hingga mencapai tinggi 1 meter dan kulit yang atas sebagai tutup. Tumpukan kulit dидiamkan selama satu malam. Esok paginya penaburan garam dapat ditambahkan lagi sebanyak 20% dari berat kulit basah. Penumpukan dikerjakan seperti di atas dan penampang tepi dari tumpukan kulit ditaburi garam lagi sampai tidak ada bagian kulit yang tidak tertutup garam. Kulit yang telah ditaburi garam ini, lalu dидiamkan beberapa kali (2 sampai 4 minggu) supaya air yang terdapat di dalam kulit dapat keluar.

4) Penyimpanan

- a. Cara melipat kulit yang diawetkan dengan cara penggaraman basah adalah sebagai berikut (Gambar 16)



Gambar 3.16 Cara melipat kulit sapi, kerbau, domba dan kambing

Keterangan gambar:

1. Kulit dibentuk di lantai atau meja dengan bagian bulu di sebelah bawah. Kemudian bagian kepala (B) dan ekor (C) masing-masing dilipat ke dalam pada garis dan ke arah bagian krupon (D), selanjutnya bagian perut (A) dilipat ke dalam pada garis a dan b yang sejajar dengan punggung f ke arah bagian crupon (D).
2. Kulit dilipat lagi sepanjang garis c dan d sejajar dengan garis punggung f.

3. Kulit dilipat lagi sepanjang garis punggung f.
  4. Kulit dibagi 4 bagian yang sama dengan garis i, j dan k, kemudian kulit dilipat lagi melalui garis i dan k sejajar garis j.
  5. Kulit dilipat lagi sepanjang garis j.
  6. Kulit telah dilipat menjadi lipatan empat persegi.
  7. Kemudian kulit diikat dengan tali misalnya tali raffia, supaya tidak merusak rajah.
- b. Pemupukan
- Cara penyimpanan dalam gudang, kulit-kulit yang telah dilipat dan diikat tadi ditumpuk. Tinggi tumpukan tidak boleh lebih dari 1 meter agar kulit tidak menjadi panas sehingga rusak.
- c. Perawatan
- Selama dalam gudang kulit garaman basah harus dijaga supaya mutunya tetap baik dengan cara: setiap 15 hari tumpukan kulit tersebut dibongkar dan kulit bagian dagingnya ditaburi garam secukupnya, kemudian kulit ditumpuk lagi seperti semula.

## **B. Penggaraman dengan larutan garam kristal**

### **1. Bahan yang digunakan**

- a. Bahan baku: kulit mentah segar dari sapi, kerbau, domba atau kambing.
- b. Bahan pembantu: garam teknis ukuran 1 – 2mm (sebesar butiran beras).

### **2. Peralatan yang digunakan**

- a. Pisau set: fungsi dan gambar seperti pada pengawetan dengan cara pengeringan.
- b. Ember dan gayung plastik.
- c. Cak pencucian kulit: seperti pada pengawetan kulit dan larutan garam jenuh (Gambar 13).
- d. Timbangan: seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

### **3. Cara pengerjaan**

- a. Persiapan: dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dan cara pengeringan.
- b. Tahapan proses  
Penggaraman dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan larutan garam jenuh.

### **4. Penyimpanan**

- a. Pelipatan dilakukan seperti pengawetan dengan larutan garam jenuh.
- b. Penumpukan dikerjakan seperti pengawetan dengan larutan garam jenuh.
- c. Pengawetan dikerjakan seperti pada pengawetan dengan larutan garam jenuh.

## **C. Penggaraman Kering**

### 1. Bahan yang digunakan

- a. Bahan yang digunakan: kulit mentah segar dari kulit sapi, kerbau domba dan atau kambing.
- b. Bahan pembantu: garam teknis ukuran 1 – 2 mm (sebesar butiran beras).
- c. Berbagai jenis disinfektan yang dapat digunakan jenis penggunaan dan fungsi seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

### 2. Peralatan yang digunakan

Jenis dan fungsinya

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Pisau setet	Untuk menghilangkann sisa daging dan lemak pada kulit segar (lihat Gambar 1)
2	Ember	Tempat untuk mencuci kulit
3	Sikat	Untuk membersihkan kotoran yang melekat pada bagian daging dan bulu
4	Pisau dapur	Untuk membuat lubang pada kulit bagian tepi
5	Paku	Untuk merentangkan kulit di papan pementangan
6	Tali	Untuk merentangkan kulit di kerangka pementangan
7	Pukul besi	Untuk menancapkan paku di papan pementangan
8	Papan landasan	Untuk landasan pada waktu membuat lubang pada kulit hewan besar
9	Kawat berbentuk S	Untuk mengaitkan kulit dengan tali
10	Kuda-kuda	Untuk mengetus kulit setelah diracun (lihat Gambar 2)
11	Timbangan bascule	Untuk menimbang kulit
12	Papan pementangan	Untuk mementang kulit ternak kecil (lihat Gambar 3)
13	Kerangka pementangan	Untuk mementang kulit ternak besar (lihat Gambar 4)
14	Bak	Tempat meracun kulit (lihat Gambar 5)
15	Rak	Tempat penyimpanan kulit (lihat Gambar 6)

### 3. Cara Pengerjaan

- a. Persiapan  
Dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.
- b. Pembuatan larutan garam jenuh  
Dikerjakan seperti pada pengawetan dengan larutan garam jenuh.
- c. Tahapan proses
  - 1) Perendaman, dikerjakan seperti pengawetan dengan larutan garam jenuh.

- 2) Pengetusan, dikerjakan seperti pengawetan dengan larutan garam jenuh.
- 3) Pementangan, dikerjakan seperti pengawetan kulit dengan cara pengeringan. Dapat juga dikerjakan sebelum dibentang pada bagian daging dari kulit tersebut ditaburi garam  $\pm 10\%$  dari berat kulit basah.
- 4) Penjemuran, dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

#### **4. Penyimpanan**

##### a. Pelipatan

Dikerjakan seperti pada pengawetan dengan cara pengeringan.

##### b. Penumpukan

Dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

##### c. Perawatan

Dikerjakan seperti pada pengawetan kulit dengan cara pengeringan.

#### **3. Cara Pengasaman (Pickling)**

Pengawetan dengan cara pengasaman biasanya dilakukan terhadap kulit domba dan kambing untuk keperluan ekspor, tetapi dapat juga dilaksanakan terhadap kulit sapi dan kerbau.

Pengasaman ini terlebih dahulu harus melalui beberapa tahapan proses:

##### **A. Perendaman (Soaking)**

Perendaman dilakukan terhadap kulit yang telah diawetkan secara kering maupun garaman. Kulit segar yang langsung didapat dari rumah potong hewan tidak perlu melalui perendaman, cukup dicuci dengan air mengalir.

##### 1. Maksud dan Tujuan

Maksud perendaman ialah mengembalikan kebasahan kulit pada keadaan seperti baru saja dilepas dari karkas. Ini berarti kulit harus menyerap kembali air yang hilang pada waktu pengeringan ataupun pengangkutan, sehingga kulit menjadi basah, lemas dan lunak. Lamanya perendaman tergantung pada tebal tipisnya kulit, cara pengawetannya, keadaan kulit berminyak atau tidak serta bahan pembantu yang digunakan dalam perendaman. Perendaman dapat dikerjakan dalam suasana basa (pH 4,5 – 6). Tetapi yang terakhir ini hanya untuk perendaman kulit yang akan disamak bersama bulunya.

##### 2. Bahan yang digunakan

##### a. Bahan baku

Kulit kambing, doba, sapi atau kerbau yang telah diawetkan dengan cara pengeringan maupun penggaraman.

b. Bahan pembantu dan fungsinya

Berbagai macam bahan pembasah yang dapat digunakan: cismolan BH, molescal NIL, teepol atau rinso.

Fungsinya: untuk mempercepat pembasahan kulit, sehingga kulit menjadi seperti sehabis dilepas dari karkas.

Berbagai macam bahan pembengkak yang dapat digunakan: NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub> atau basa lain, asam format, asam sulfat, asam klorida atau asam lain.

Fungsinya: untuk membuat keadaan kulit sedemikian rupa sehingga bahan kimia mudah masuk dalam penampang kulit.

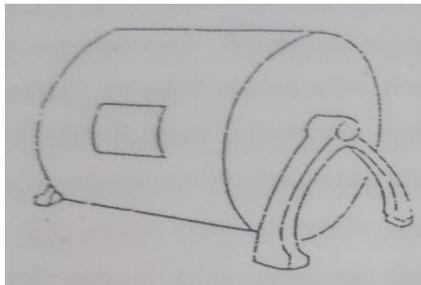
Berbagai macam disinfektan yang dapat digunakan: kaforit, creselic, acid, preventol, diamol C atau cortymol G.

Fungsinya: untuk menghilangkan jamur dan bakteri yang masih terdapat pada kulit.

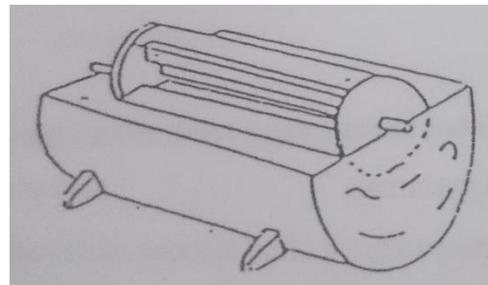
3. Peralatan yang digunakan

a. Jenis peralatan

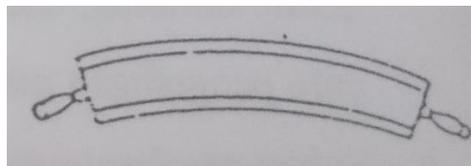
- Bak atau drum (rpm: 3 – 5) atau paddle.
- Kertas pH, timbangan, pisau tumpul atau mesin buang daging



Gambar 3.17 Drum



Gambar 3.18 Paddle



Gambar 3.19 Pisau Tumpul

Keterangan: Pisau tumpul ini sama dengan pisau pembuang bulu atau pisau buang daging.

b. Fungsi

- Bak atau drum atau paddle: untuk merendam kulit

- Kertas pH: untuk mengukur pH cairan perendaman
- Timbangan: untuk menimbang kulit dan bahan kimia
- Pisau tumpul atau mesin buang daging: untuk meregangkan serat-serat kulit

4. Cara Pengerjaan

a. Persiapan proses

Kulit yang diawetkan kering atau garaman ditimbang untuk diketahui beratnya.

b. Tahapan proses

1) Untuk perendaman kulit kering

Kulit setelah ditimbang lalu direndam dalam bak atau drum atau paddle yang berisi:

800 – 1000% air

0,5 – 1,0 gr bahan pembasah per liter air yang digunakan

0,5 – 1,0 gr bahan pembengkak per liter air yang digunakan

0,2 – 0,5 gr disinfektan per liter air yang digunakan.

pH cairan pada permulaan 10,5 dan pada akhir proses 9,5.

Perendaman biasanya dilaksanakan selama satu hari satu malam (24 jam).

Setelah selesai perendaman kulit diregangkan serat-seratnya (distrek) pada bagian dagingnya dengan pisau tumpul atau diputar dalam drum tanpa air selama 30 menit, agar serat-serat kulit menjadi lebih kendor sehingga mudah dimasuki air dan kulit cepat menjadi basah. Pekerjaan perendaman dianggap cukup apabila kulit telah menjadi lemas dan lunak pada waktu dipegang, irisan penampang berwarna putih (tidak transparan) atau berat kulit kalau ditimbang menjadi 220 – 250% dari berat kulit mentah kering, yang berarti kadar air mendekati kadar air pada kulit segar (60 – 65%).

Dari hasil perendaman ini dapat diketahui kualitas kulit kering yang dikerjakan.

Kualitas yang baik	Kualitas yang jelek
- Lemasnya rata	- Lemasnya tidak rata
- Tidak berbau busuk dan tidak licin	- Berbau busuk dan licin
- Bulunya tidak ada yang lepas	- Bulunya ada yang lepas

Bila proses perendaman belum cukup maka proses dapat diulangi dengan cairan perendaman baru, dalam hal ini penggunaan bahan pembantu (bahan kimia) seperti disebut di atas. Bila perendaman menggunakan drum atau paddle, kulit terlebih dahulu direndam dengan air dalam bak selama dua jam, hal ini untuk melemaskan kulit agar kalau diputar dalam drum atau paddle tidak putus serat-seratnya.

Khusus untuk kulit yang akan diproses menjadi kulit samak bulu, sebagai bahan baku harus dipilih kulit yang bulunya betul-betul masih kuat, tidak mudah dicabut dengan tangan. Perendaman kulit ini biasanya menggunakan cairan dalam suasana asam, pH 4,5 – 6,0.

2) Untuk perendaman kulit garaman

Untuk kulit yang diawetkan dengan cara penggaraman dengan garam kristal atau dengan larutan garam jenuh, sebelum kulit direndam sebagian garam harus dihilangkan supaya tidak mengganggu masuknya bahan kimia dalam proses berikutnya. Umumnya perendaman dikerjakan dalam drum atau paddle. Drum yang digunakan berukuran diameter berbanding lebar = satu berbanding satu atau dua berbanding tiga, putaran drum yiga sampai lima kali per menit. Mula-mula kulit ditimbang lalu dicuci bawah 1°Be, kemudian kulit diputar dalam drum selama  $\pm 2$  jam dengan menggunakan bahan-bahan kimia sebagai berikut:

200 – 300% air

0,5 – 1,0 gr bahan pembasah per liter air yang digunakan

0,5 – 1,0 gr bahan pembengkak per liter air yang digunakan

0,2 – 0,5 gr disinfektan per liter air yang digunakan.

pH cairan pada permulaan 10,5 dan pada akhir proses 9,5.

Setelah perendaman cukup, kulit dikeluarkan dan langsung dikapur.

## 5. Soal/Latihan

1. Terangkan cara pengawetan dengan sinar matahari, jelaskan kerusakan yang mungkin terjadi.
2. Sebutkan kebaikan dan kekurangan pengawetan dengan cara penggaraman.

## 6. Rangkuman

Ada tiga cara pengawetan kulit yang dapat dilakukan diantaranya: pengeringan, penggaraman dan pengasaman. Untuk kulit awet yang dibawa jauh dan makan waktu yang lama di perjalanan, maka pengawetan yang lebih baik dilakukan adalah pengeringan. Kulit yang sudah diawet dihindari dari kontak dengan: air, mikroorganisme dan serangga. Disimpan dan ditumpuk dengan cara yang baik, jangan sampai merusak fisik kulit.

## BAB IV

### PEKERJAAN PENDAHULUAN DARI PROSES PENYAMAKAN KULIT

#### (BEAM HOUSE OPERATION)

##### 1. Tujuan Instruksional Umum

Memberikan pengertian dan pemahaman tentang proses-proses yang berlangsung di dalam Rumah Basah (beam house operation). Pekerjaan kulit pada fase ini membutuhkan banyak air dan beberapa obat-obatan (*chemical*). Kerusakan kulit pada fase ini tidak dapat diperbaiki lagi. Dapat menjelaskan lapisan/eleman apa yang perlu dilepaskan/dibuang dan lapisan/eleman apa yang harus dipertahankan.

##### 2. Tujuan Instruksional Khusus

Memberikan pengetahuan sehingga dapat mengerjakan pengembalian kadar air yang hilang waktu pengawetan. Bias melakukan pelepasan epidermis dan subcutis dan membuang semua materi yang tidak berguna yang ada di dalam corium. Dapat menggunakan obat-obatan (*chemical*) yang efektif untuk membuat kulit telanjang (bloten).

##### 3. Materi

###### Pekerjaan Pendahuluan dari Proses Penyamakan Kulit

Istilah “Beam House” dari Bahasa Inggris yang artinya, Bea = kayu, dan house = rumah, jadi “Beam house” berarti rumah kayu (segala peralatan pada tempat dibuat dari kayu) yang merupakan tempat untuk mengerjakan/memproses segala macam kulit mentah baik kulit tersebut berbentuk kering, garaman dan lain-lain, kulit awetan maupun kulit tersebut siap untuk menghadapi/bertemu/bereaksi dengan bahan penyamak, yang mana dari masing-masing tahapan kegiatan sangat memerlukan banyak air, paling sedikit 200% air diperhitungkan terhadap berat kulitnya; oleh karenanya “Beam house operation” umum mengartikan proses pekerjaan basah. Adapun tahapan-tahapan pekerjaan tersebut ialah:

1. Untuk kulit-kulit yang akan disamak bulunya (kulit samak bulu) antara lain: perendaman-perendaman (strek) – pencucian pengekalan bulu.
2. Untuk kulit-kulit yang akan disamak tidak bersama bulunya (kulit box, kulit sol, kulit glase, kulit lapis, kulit jaket, dan lain-lain) antara lain: perendaman-perendaman (strek) – pencucian – pengapuran – buang bulu kasar – pencucian – buang daging – buang bulu halus/scudding – pencucian – buang kapur – pengikisan.

Sejak zaman dahulu kala hingga sekarang, pekerjaan menghilangkan/melepaskan bulu dari kulit selalu dikerjakan di atas meja/kayu yang bentuknya lengkung dengan posisi miring  $\pm 45^\circ$ , dengan menggunakan suatu alat/pisau panjang lurus/lengkung mempunyai pegangan di kedua ujungnya (kanan

kiri). Bagi industri kulit samak modern, pekerjaan seperti itu dikatakan kuno, karena sudah adanya alat/mesin yang lebih modern/semurna. Namun kebanyakan industri kulit samak masih bertahan menggunakan cara lama dengan alasan ekonomi dan pemanfaatan tenaga manusia khususnya di Indonesia, selain alasan tersebut sebagian industri kulit samak melaksanakan pekerjaan pada “Pengerjaan Basah” dengan menggunakan alat tangan dengan alasan untuk memperbaiki kualitas kulit.

Proses penyamakan kulit, khususnya pada proses “Beam house”, ada tahapan yang benar-benar memerlukan perhatian, hal itu disebabkan adanya bau yang tidak enak sangat mempengaruhi lingkungan dalam hubungannya dengan masyarakat. Namun prinsip pekerjaan tersebut harus dilaksanakan karena beam house operation sangat menentukan kualitas akhir dari kulit tersamak. Karena pentingnya proses ini, maka diantara penyamak ada yang mempunyai pendapat bahwa tersamaknya kulit dilaksanakan pada proses beam house. Pelaksanaan proses beam house berhubungan dengan prinsip yang kompleks dari biokimia, kimia organik dan keadaan-keadaan yang sangat sulit untuk dimengerti bila tidak ada penjelasan. Walau bagaimanapun dalam pelaksanaan proses beam house, dapat dipersingkat menjadi tahap-tahap yang relatif. Kulit berkualitas tinggi dapat dibuat dengan persiapan yang cermat dengan memperhatikan pengalaman-pengalaman tentang adanya sebab dan akibat.

Bahan dan kulit datang kepada penyamak dalam bentuk-bentuk yang berbeda. Ada yang masih segar; yang diawetkan dengan garam basah atau kering; dan apa pula yang diawet kering tanpa garam. Keadaan ini menyebabkan timbulnya perbedaan dalam melaksanakan proses-proses beam house. Sifat fisik kulit mentah yang berbeda antara lain, ketebalan, kulit dari sapi muda atau dari sapi tua, semua ini akan menimbulkan perbedaan pula dalam proses, terutama variasi penggunaan obat-obatan yang dipakai serta lamanya waktu proses.

Memberikan perlakuan yang berbeda untuk tiap bentuk kulit untuk memperoleh kulit tersamak yang berkualitas baik harus disesuaikan dengan fungsi/daya guna kulit tersamak tersebut. Contohnya: kulit awet garam basah tidak perlu melalui proses perendaman. Cukup hanya dicuci, tetapi kulit awet kering melalui proses perendaman. Kulit sapi yang telah disamak akan lebih memakan waktu lama dalam perendaman. Para penyamak kulit biasanya mempunyai cara-cara yang spesifik dalam menangani hal-hal tersebut di atas, tergantung dari pada pengalaman para penyamak tersebut.

### **1. Perendaman (Soaking)**

Seperti telah disinggung di atas bahwa penyamak menerima kulit dalam bentuk awetan yang bermacam-macam. Mencampur berbagai macam kulit dalam penyamakan bukanlah cara yang baik; misalnya kulit domba dengan kulit kambing. Sebaiknya jangan pula dicampur antara kulit awet kering dengan kulit awet menggunakan garam, dengan kulit kering tanpa garam, karena masing-masing memerlukan waktu yang berbeda dalam perendaman.

Proses perendaman biasanya hanya dilaksanakan untuk kulit-kulit yang diawet kering. Sedangkan bentuk kulit segar, awet garam basah, cukup dicuci atau direndam dalam waktu singkat. Kulit yang diawet kering perlu dibasahkan kembali dan kondisinya disiapkan untuk proses berikutnya. Sebelum sampai pada perendaman, umumnya kulit awet kering dipotong dibagian-bagian yang nantinya menyulitkan, terutama pada proses perendaman, umumnya kulit awet kering dipotong pada bagian-bagian yang nantinya menyulitkan, terutama pada proses mekanik, seperti ekor, kaki, dan bagian-bagian lainnya. Dapat juga dilakukannya sesudah proses perendaman atau pengapuran.

Adapun tujuan proses perendaman adalah sebagai berikut:

- 1) Mengembalikan kadar air dan melemaskan kulit, terutama kulit awet kering, sehingga kondisinya mendekati kulit yang baru dilepas dari tubuh (kulit segar). Dalam hal ini terjadi peresapan air ke dalam jaringan atau tenunan kulit (rehidrasi).
- 2) Membersihkan kotoran-kotoran yang menempel pada kulit baik sewaktu pemotongan ataupun sewaktu pengawetan, misalnya darah, feses, tanah, obat-obat pengawet kulit mentah (antiseptik), garam, dan zat-zat lain yang dapat mengganggu proses berikutnya.
- 3) Secara fisik, membuka serat/tenunan kulit yang melekat satu sama lain (terutama pada kulit yang dikeringkan).
- 4) Secara kimia menyiapkan kulit untuk dapat bereaksi dengan bahan kimia yang diberikan kemudian.

Perendaman kulit yang nampaknya sederhana ternyata banyak mempunyai permasalahan, dan seperti pada tahapan proses lainnya dalam penyamakan, disini pun diperlukan pula pengalaman yang cukup lama. Permasalahan yang timbul tidak hanya pada kulit yang berbeda jenis dan keadaan pengawetan serta mutunya, tapi juga karena adanya mikroorganisme yang setiap saat biasa timbul dan merusak kulit yang direndam.

**Hal-hal yang berpengaruh dalam proses perendaman ialah :**

### **AIR**

Air sangat banyak digunakan oleh industri kulit samak, oleh karenanya mereka dihadapkan pada masalah pengaturan air yang keluar (air kotor). Pihak pemerintah meminta kepada industri kulit samak untuk mengalirkan air buangan ke dalam sungai dengan kebersihan yang tertentu sesuai dengan standar yang telah ditentukan atau membuat aliran baru untuk menampung air buangan yang merupakan limbah proses penyamakan. Perhatian terutama diberikan untuk mencegah timbulnya polusi yang tidak diharapkan.

Suplai air yang cocok harus mendapat perhatian yang pertama. Suatu suplai air yang tidak cocok, serta kurang, akan sangat mengganggu jalannya proses produksi pada semua proses dasar, antara lain:

mempengaruhi perendaman kulit, pembuangan kapur, bahkan pada proses penyamakan selanjutnya seperti: pelarutan zat penyamak, penyamakan, perminyakan, serta pewarnaan/engecatan dasar, karena itu sebelum memulai usaha penyamakan kulit perlu diketahui serta di tes terlebih dahulu tentang suplai airnya, karena keadaan atau kekurangan air dapat sangat merugikan, bahkan dapat menghancurkan seluruh usaha. Kondisi air yang perlu dihindari adalah:

- a) Kesadahan
- b) Adanya zat besi
- c) Kontaminasi dengan kotoran pabrik lain (limbah pabrik) dan lain-lain

Air yang digunakan untuk industri kulit samak dapat diambil dari beberapa sumber, misalnya sumur, sungai, danau dan air hujan (dalam jumlah terbatas) dan lain-lain. Semuanya tidak ada yang murni, sungai atau air yang dipermukaan tanah mungkin mengandung bakteri-bakteri pembusuk, spora-spora jamur, atau kotoran-kotoran yang selanjutnya akan menular dan merusak kulit. Biasanya air sungai yang dipergunakan untuk proses pengolahan kulit samak disaring terlebih dahulu dalam beberapa tahap agar bebas dari kotoran/sampah, kemudian ditampung dalam bak besar yang kemudian baru dimanfaatkan.

Air sumur, air bor, air sungai terutama air yang meresap melalui bantuan kapur mengandung garam kalsium dan magnesium bikarbonat (sebagai kesadahan sementara) yang dapat dihilangkan dengan mendidihkan. Garam kalsium dan magnesium klorida/sulfat berupa kesadahan yang tidak dapat hilang dengan pendidihan. Untuk mengetahui apakah air itu sadah atau lunak dapat dilakukan tes sederhana, yaitu dengan cara sebagai berikut:

Diperlukan dua buah ember dengan ukuran sama. Ember pertama diisi air hujan dan air yang akan dites dimasukkan dalam ember yang lain. Dengan sepotong sabun, cucilah tangan agak kuat pada ember yang satu selama setengah menit, dan cuci tangan diulang pada ember yang lainnya. Bila busa yang terjadi pada kedua ember tersebut kira-kira sama maka air cukup lunak untuk digunakan. Jika ternyata busa yang terjadi di kedua ember sedikit, maka air ini tidak dapat digunakan pada beberapa proses penyamakan tertentu. Air lunak dengan sabun akan terasa lunak sedang air sabun akan terasa kasar.

Kesadahan diukur dari jumlah  $\text{CaCO}_3$  untuk tiap 700.000 bagian air. Pada umumnya kesadahan jumlah di bawah 10°Inggris dapat dipergunakan untuk proses-proses pengolahan kulit. Ada 3 ketentuan satuan mengenai kesadahan, yaitu:

- Kesadahan menurut kesadahan Inggris  
Kesadahan Inggris adalah: 1 bagian (0,064 gram)  
 $\text{CaCO}_3$  per 700.000 bagian air (1°Inggris)
- Kesadahan menurut kesadahan Jerman  
Kesadahan Jerman adalah sama dengan 1 bagian  $\text{C}_2\text{O}$  per 100.000 bagian air (1°Jerman)
- Kesadahan menurut kesadahan Perancis

Kesadahan Perancis adalah sama dengan 1 bagian  $\text{CaCO}_3$  per 100.000 bagian air (1°Perancis)

1° kesadahan Perancis = 10° kesadahan Amerika

1° kesadahan Jerman = 1,79° kesadahan Perancis = 1,25° kesadahan Inggris = 17,9 ppm (part per million)

Garam kalsium memperlambat proses perendaman, mengendapkan kapur, mengendapkan zat penyamak nabati (kalsium tannat), haram chrome dan cat dasar. Artinya endapan-endapan tersebut menyebabkan noda/belang pada kulit tersamak. Bila pembuangan kapur hanya dilakukan dengan mencuci pakai air saja, maka kesadahan sementara dan  $\text{CO}_2$  bebas akan bereaksi di dalam kulit. Reaksi membentuk endapan  $\text{CaCO}_3$  pada lapisan rajah dan lapisan corium dan dikenal sebagai noda kapur (lime glast). Endapan itu menyebabkan pengikisan yang tidak merata pada waktu pengkilapan menjadi buram.

Air sadah sementara bersifat sedikit basa, dan mengurangi keasaman di dalam proses pencucian. Obat pemutih menghilangkan garam-garam kalsium, tetapi kebiasaannya tetap sebagai natrium. Begitu juga soda/kapur dapat menghilangkan air sadah, tetapi memerlukan kontrol yang hati-hati. Yang terpenting adalah air yang digunakan untuk perendaman janganlah menggunakan air yang sudah terkontaminasi oleh limbah yang mengandung banyak zat organik dan mengandung bakteri, akan mempercepat pembusukan pada waktu dilakukan perendaman kulit. Polusi air oleh limbah dari pabrik penyamakan kulit dengan minyak-minyak mineral atau parafin dari tangki-tangki persediaan dan bengkel-bengkel mobil misalnya, tidak hanya menimbulkan kesulitan proses perendaman tetapi juga tahapan proses selanjutnya.

### **DISINFEKTAN (BAKTERISIDA)**

Penghilangan garam dari kulit awetan garam (salted) serta pengembalian air pada kulit awetan kering menyebabkan kemungkinan timbulnya bakteri. Kulit awetan mengandung bakteri dalam jumlah besar dan dalam kondisi perendaman, bakteri tersebut kembali aktif. Aktifitas bakteri tersebut sangat membahayakan bagi orang/pekerja yang melakukan perendaman (gatal-gatal) dan juga menyebabkan timbulnya kerusakan pada kulit mentahnya.

Kulit mentah yang diawetkan dengan menggunakan garam yang bersih atau di dalam kondisi garam basah tidak memperlihatkan adanya kerusakan karena bakteri, pada umumnya hanya memerlukan sedikit penambahan disinfektan. Disinfektan yang banyak digunakan adalah dari campuran aromatik-klorida, arsenik, asam karbolik (phenol,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ), sodium hypochlorit ( $\text{NaOCl}$ ), sodium trichlorphenate, atau obat-obatan paten yang dibuat oleh perusahaan tertentu, misalnya cortymul W dari BASF.

Penambahan disinfektan pada umumnya dilakukan pada proses perendaman:

- 1 bagian natrium hypochlorit tiap 1000 bagian air
- 0,5 – 1 bagian natrium trichlorphenate tiap 1000 bagian air

- 0,5 – 1 bagian cartymol W tiap 1000 bagian air

## 2. Pemercepat Perendaman/Pembantu Perendaman

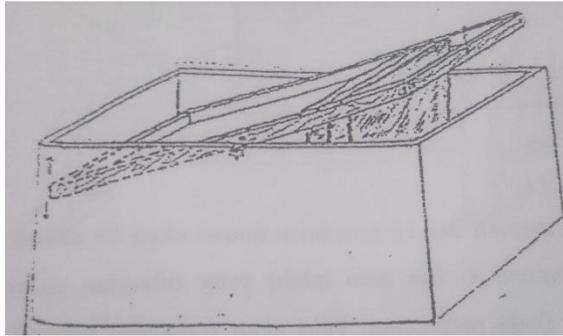
Kecepatan meresapnya air ke dalam kulit akan mengurangi waktu yang digunakan untuk perendaman dan dengan demikian mengurangi kemungkinan terjadinya pembusukan. Dalam hal ini ada beberapa cara untuk membantu/mempercepat perendaman, antara lain:

### 1) Gerakan mekanisme

Gerakan mekanisme membuat air akan mengalir mengelilingi kulit atau membantu meremas/melipat kulit di dalam air, sehingga kulit lebih mudah menyerap air.

#### a) Rocking frame

Kulit mentah digantung pada rocking frame, kemudian frame digerakkan naik turun dengan scentric, apabila perlu air rendaman diganti dengan yang baru (lihat gambar)

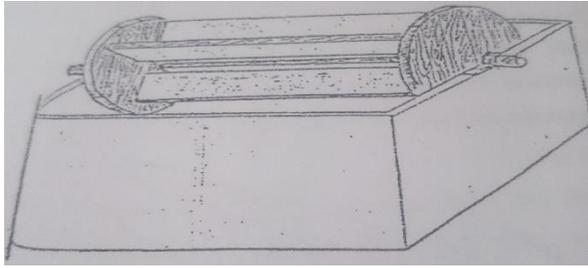


Gambar 4.1 Rocking frame

#### b) Paddle

Disini ke dalam bak (lihat Gambar 2) ditempatkan alat semi silinder, yang berpalung (papan yang dipasang melintang paralel), sebagian bak diisi air, dimana nantinya kulit mentah akan direndam. Rotasi bilah paddle yang tercelup di dalam air menyebabkan timbulnya gerakan kulit mentah dan air secara serentak. Kulit akan ikut berputar dengan paddle karena terangkat bilah paddle, jika tidak maka akan tenggelam di dasar paddle atau terhimpit diantara bilah dan bagian samping, hal ini menyebabkan kerusakan, yaitu adanya guratan atau pecah rajahnya.

Biar pun gerakan dari kulit perlahan sekali, tetapi bila perputaran paddle yang terlalu lama atau “over loading” menyebabkan rajah menjadi rusak karena terjadinya gesekan-gesekan dengan bilah papan.



Gambar 4.2 Paddle

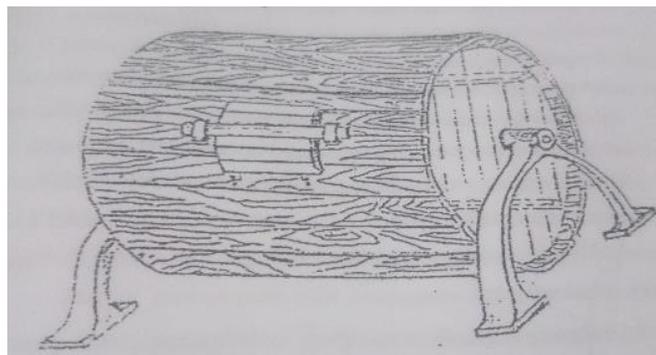
c) Drum

Kulit mentah dan rendaman dimasukkan ke dalam drum yang besar (diameter 6 feet atau lebih) yang bagian dalam dipasang pasak/rak. Pada perputaran kulit akan terangkat dengan perputaran drum dan jatuh kembali pada dasar drum, gerakan ini lebih keras bila dibandingkan dengan gerakan yang ditimbulkan oleh paddle. Kekuatan remasan atau bantingan akan lebih keras dengan bertambah besarnya diameter drum dan kecepatan putaran, dan ini akan menurun bila jumlah air ditambah.

Umumnya kecepatan putaran 3 0 5 rpm dan drum dihentikan sementara selama 5 menit setiap 1 jam. Penggunaan drum lebih memperpendek waktu daripada perendaman menggunakan bak. Biasanya digunakan air rendaman 600% dari berat kulit kering.

Walaupun, perendaman menggunakan drum adalah sangat membahayakan, terutama kulit awetan kering, kecuali bila kulit terlebih dahulu direndam tanpa gerakan di dalam bak sebagai perendaman awal. Kulit awetan kering sangat kaku (tidak fleksibel).

Bantingan dan tumbukan yang terus menerus akan mengakibatkan kulit pecah-pecah. Putaran drum yang berlebihan akan menyebabkan kulit sangat lunak/loss khususnya pada bagian-bagian kulit yang tipis atau kerusakan pada rajahnya karena gosokan yang terus-menerus.



Gambar 4.3 Drum

d) Green Fleshing

Metode yang paling banyak digunakan adalah memberikan gerakan mekanik pada bagian daging kulit mentah, setelah kulit direndam dan kondisi kelemasannya cukup. Ini dikerjakan dengan

tangan, caranya dengan menggosokkan bagian daging kulit pada pisau tumpul yang dipasangkan pada balok kayu atau yang modern adalah menggunakan mesin buang daging.

Bagian yang terkena tekanan akan merusak jaringan kulit, juga lemak dan daging yang akan mengganggu masuknya air ke dalam kulit sebagian sudah dihilangkan.

Cara ini biasanya sangat efektif untuk kulit-kulit kecil seperti kulit domba, kambing dan sebagainya. Air akan lebih cepat diserap oleh kulit karena susunan jaringan kulitnya agak longgar daripada bagian rajah kulit, tetapi cara ini kurang bermanfaat untuk kulit-kulit yang berukuran berat dan tebal seperti kulit sapi, kuda, kerbau dan sebagainya.

## 2) Penambahan Bahan Kimia

Serat protein menyerap air dan akan membengkak di dalam larutan asam atau larutan basa. Penambahan bahan kimia akan membantu dipisahkannya dari fibril-fibril protein.

### a) Penambahan asam

Asam banyak dipergunakan pada proses perendaman terutama bila menginginkan bulu/wool tetap berada pada kulit (untuk kulit samak bulu). Sebagai contoh, penggunaannya antara 1 – 2 bagian asam (formiat, sulfat, kolrida) untuk tiap 1000 bagian air rendaman yang digunakan atau diatur pada pH 4,5 – 5,5. Dalam air perlu penambahan natrium klorida sebagai penyangga terjadinya kebengkakan karena asam.

### b) Penambahan basa/alkali

Penambahan alkali pada cairan perendaman adalah umum dilakukan bilamana nantinya bulu, epidermis akan dihilangkan dari kulitnya (bukan kulit samak bulu). Penggunaannya antara 1 – 3 bagian basa kuat (NaOH) untuk tiap 1000 bagian air rendaman (pH 8 – 9) atau menggunakan basa lemah, seperti soda ash ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), borak, natrium sulphat, natrium tetra sulphit, juga memberikan suasana basa, terutama mempercepat penghilangan bulu/epidermis (pH 8 – 9).

Larutan ammonia lebih disukai karena mengakibatkan kebengkakan yang lembut dan membuka struktur serat-serat protein, pH untuk larutan perendaman kurang lebih pH 8 terutama menggunakan natrium tetrasulphit, pH yang lebih rendah akan mengendapkan sulfur. Menggunakan asam atau basa dengan konsentrasi tinggi adalah sangat membahayakan, karena serat-serat dipermukaan kulit menyerap dengan cepatnya, begitu juga asam/basa tersebut akan mengakibatkan terjadinya kebengkakan yang hebat, permukaan kulit akan menggeliat dan memenuhi atau merintangai ruang antar serat. Menghalangi masuknya air sampai ke bagian dalam kulit, ini akan menyebabkan kulit tersamaknya menjadi “Loose grain” (lepas rajah).

### c) Larutan garam (natrium chloride) dengan konsentrasi 3%, atau 3 bagian NaCl per 100 bagian air akan menolong pelarutan protein globular yang akan dibutuhkan dan terdapat diantara serat protein, dengan demikian mempercepat proses perendaman. Selain membantu pelarutan protein

globular, garam juga berfungsi sebagai disinfektan yaitu membantu menurunkan kemungkinan kerusakan yang disebabkan oleh degradasi bakteri.

Jika proses perendaman menggunakan drum (kulit awet garam basah) umumnya ratio perbandingan airnya adalah rendah, maka garam pada kulit awetan (cukup tinggi jumlahnya) yang terlarut sangat efektif untuk melarutkan sejumlah protein globular. Dalam perendaman kulit kering atau perendaman dengan waktu yang lama, penambahan garam dalam jumlah yang lebih besar akan sangat membantu rehidrasi dari kulit dan menurunkan kemungkinan timbulnya kerusakan oleh bakteri.

- d) Obat pembasah adalah obat yang bersifat untuk menyabunkan lemak yang ada pada permukaan kulit sehingga mempermudah meresapnya air ke dalam kulit, seperti deterjen, penggunaannya disarankan dalam jumlah kecil yaitu  $\pm 1 - 2$  bagian per 1000 bagian air terutama jika kulit tersebut mengandung lemak alami yang menyebabkan kulit sulit untuk dibasahkan (kulit kambing, babi, dan-lain-lain).
- e) Cairan kapur

Cairan kapur digunakan pada perendaman kulit kering yang mempunyai kualitas rendah. Larutan ini mengandung kapur dan sulfat, mudah dalam mengerjakan, murah dan efektif dalam penggunaannya.

Catatan:

Penggunaan cairan kapur bekas yang mengandung bakteri aktif dalam konsentrasi tinggi akan mempercepat pelunakan kulit. Tetapi hal itu sangat berbahaya, karena bisa menghancurkan kulit. Dengan demikian penggunaan kapur bekas tidak dianjurkan untuk digunakan.

Teknik yang lebih modern adalah menggunakan enzim. Persiapan dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada medium-agar atau gelatin yang cocok. Selanjutnya semua bakteri yang ada dibunuh dengan sterilisasi yang hati-hati, dan kemudian memisahkan zat-zat yang bukan enzim. Enzim tersebut kemudian distandarisasi kekuatan “cernanya” (digestive) dengan pembawa yang sesuai, misalnya kayu, kaolin, atau tepung. Ada enzim yang disiapkan kusus untuk dipakai sebagai pembantu dalam proses perendaman. Enzim tersebut mempunyai spesifikasi proteolitik pada serat-serat protein.

Kulit awetan garam basah direndam dalam suhu  $25 - 27^{\circ}\text{C}$  dengan  $0,5 - 1\%$  enzim yang telah disiapkan pada pH  $9 - 10$  untuk waktu selama  $3 - 5$  jam, yang kemudian diikuti oleh pengapuran atau penambahan  $\text{NaOH}/\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; sistem ini akan memberi bantuan kepada kulit pada keadaan yang lebih lunak, rajahnya halus dan rata.

Cara lain yang juga disukai adalah menggunakan enzim pada kulit kering dengan pH optimum antara  $4 - 5$  dan sedikit obat pembasah.

Catatan:

Cara tersebut di atas sulit dilakukan dan jarang dipakai karena cukup berbahaya jika tidak hati-hati terutama dalam sterilisasi bakteri.

3) Waktu dan temperatur

Menambah waktu dan menaikkan suhu pada proses perendaman akan mempertinggi efek perendaman. Meski demikian ada batas-batas maksimum tertentu dalam menambah waktu dan menaikkan suhu perendaman, karena adanya bahaya degradasi bakteri bersamaan dengan perubahan waktu dan suhu tersebut. Di bawah kondisi normal, total waktu pencucian dan perendaman untuk kulit awetan kering adalah satu sampai dua hari, kecuali kalau kulit sangat tebal dan kering sekali, maka periode waktu akan ditambah 1 hari atau 2 hari.

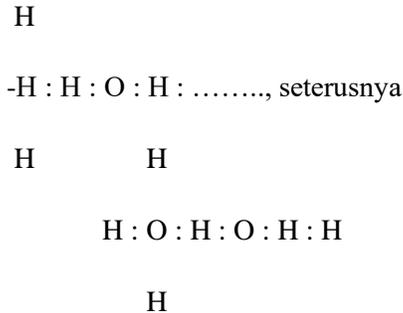
Suhu perendaman antara industri kulit samak yang satu dengan yang lain agak berbeda, berkisar antara 18° – 36°C, tergantung dari pada sumber airnya, serta musim yang ada untuk setiap tahunnya. Pengaturan suhu memang diperlukan, tetapi tidak selalu dikerjakan. Walaupun ada beberapa industri kulit samak yang menaikkan atau menurunkan suhu sekitar 2° – 3°C, disesuaikan dengan musim yang sedang berlangsung (hal ini dilakukan terutama di negara-negara yang mengalami 4 musim). Mereka menggunakan sistem air panas, uap air, sistem pendingin air (untuk menuunkan suhu), es dan lain-lain.

Menaikkan suhu perendaman akan menaikkan daya serap kulit, dispersi garam karena penambahan akan membantu pendispersian/pelarutan protein globular dan juga pelunakan bahan-bahan asing lainnya. Namun penambahan suhu perendaman juga merupakan salah satu faktor yang membantu bakteri merusak serat collagen sebagai bahan dasar untuk membuat kulit tersamak. Kerusakan karena bakteri ditunjukkan dengan kulit tidak padat (loose), kerusakan pada bagian rajah, gembosnya kulit tersamak. Selanjutnya kulit yang pada waktu pengawetan kurang sempurna selalu menunjukkan lepas rambut. Kulit mentah telah menunjukkan tanda-tanda tersebut biasanya direndam dalam temperatur yang tinggi dengan penambahan bakteriosida yang cukup untuk menghalangi atau memperlambat pertumbuhan bakteri.

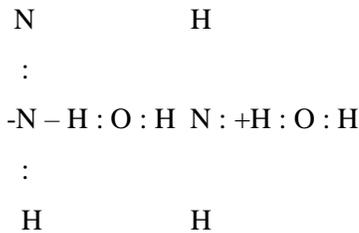
Bila kulit direndam untuk waktu yang pendek dan temperatur yang rendah, aksi kimia untuk buang bulu permukaan kulit menjadi menurun, akibatnya bagian rajah dari kulit samak akan pecah. Bilamana bagian dalam serat collagen dari kulit sebagian tetap bebas air, difusi akan aksi dari larutan basa untuk buang bulu tidak cukup menghasilkan efek yang diharapkan seperti kulit yang padat permukaannya atau yang rontok. Juga, jika kulit mentah tidak sempurna pada waktu perendaman atau pencucian garam yang tersisa atau penyerapan air yang tidak cukup, akan memperlambat penghancuran bulu pada pengapuran dan permukaan kulit tidak meluas secara maksimal karena timbulnya rajah tergambar pada permukaan kulit, kerutan-kerutan bertambah dalam atau menyempit.



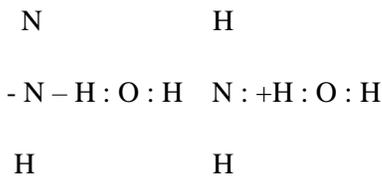
Bilamana molekul air bergabung dengan gugus polar dari protein yang juga memiliki pasangan elektron bebas, maka pasangan elektron tersebut akan bergabung dengan air untuk bersama-sama membentuk ikatan seperti berikut:



Ionisasi dari gugus asam pada protein akan lebih mengikat air dari pada gugus yang tidak mengalami ionisasi karena adanya ikatan ion negatif dengan hidrogen air. Juga muatan ion positif dari protein mudah berkoordinasi dengan elektron oksigen dari air.



Jadi, hidrat protein akan bertambah lebih besar lagi bilamana dalam bentuk ion (garam protein) dari pada sebagai molekul yang tidak terdisosiasi (dalam keadaan isoelektrik). Kompleks air dengan protein tersebut, terdisosiasi sebagai:

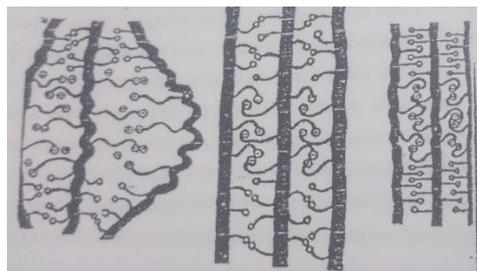


Telah disinggung di atas bahwa bentuk serat dalam keadaan hidrasi antara nilai pH pada titik netral dengan nilai pH yang tidak pada titik netral dalam kondisi fisiologi, berbeda satu dengan lainnya. Dalam keadaan dimana nilai pH tidak pada titik netral (tidak pada titik isoelektrik) atau secara fisik, serat dalam keadaan bengkak karena osmosis, terjadi pemendekan dan penebalan pada serat (fiber); sedangkan di dalam fibril pembentukan penebalan tidak diikuti menurut Bear, yang menemukan bahwa serat (fiber) ternyata lebih panjang di dalam hidrat (dalam air yang netral), dari pada fibril-fibril kering. Nutting dan Borasky mengemukakan, di dalam asam serat membengkak dan mengalami pemendekan. Mengenai hal tersebut.

Bear menjelaskan secara mendasar yaitu sebagai berikut: bahwa 64% dari total residu asam amino collagen mempunyai rantai samping yang non-polar, sedangkan  $\pm 16\%$  adalah rantai samping hidrosilik, dan yang sisanya yang berupa sedikit hidroksi proline dan serine yang rata-rata merupakan rantai samping yang lebih panjang. Keseimbangan dari satu residu asam amino ditentukan oleh rantai samping polar (asam, basa, atau amide) yang sangat kuat. Bear juga mengatakan bahwa residu asam amino polar yang sangat kuat, umumnya berlokasi di daerah BAND, sedangkan residu mengandung hidrosilik berada di Interband. Unuk residu dengan rantai samping non polar tersebar di kedua daerah tersebut (BAND dan INTERBAND).

Panjang yang sedang dari rantai samping hidrosilik yang tersusun teratur, pembungkus yang seperti kristal di daerah interband, disebabkan adanya kekuatan ikatan hydrogen sebagai penunjang kestabilannya, sedangkan di daerah band bentuknya tidak teratur. Hal ini disebabkan adanya rantai polar yang sangat kuat, ketidak teraturan ini menyebabkan rantai utama mengeliat dan memendek. Walau bagaimanapun jarak yang ada di antara rantai polipeptide yang berdekatan, tidak menjadikan pembungkus (packing) teratur lebih kuat dari pada rata-rata samping polar yang sangat kuat.

Di dalam fibril-fibril hidrat yang netral, air masuk ke dalam Band dan Interband, kemudian memperbesar ruang antar fibril, sehingga mengakibatkan pelurusan yang teratur diantara rantai utama dan pembungkus rantai samping polar. Karena rantai utama bertambah lurus maka serat akan bertambah panjang. Tetapi walau bagaimanapun, bila nilai pH berubah jauh dari pH titik netral, gugus polar yang kuat di daerah band akan dipecah oleh gabungan dari ion-ion bebas yang berlawanan, dan kelebihan ion bebas akan mengakibatkan struktur serat memendek, dan memecahkan sejumlah ikatan hydrogen pada daerah interband yang merupakan kekuatan kohesi. Ada tiga keadaan serat yang dapat diperlihatkan seperti pada Gambar 4:



Gambar 4.4 Serat Kulit

Gambar perbedaan diantara:

- a) Fibril kering
- b) Fibril membengkok dalam air pada keadaan netral
- c) Fibril yang bengkok karena asam

Perhatikan rantai-rantai samping polar, dengan kepala melingkar yang terbuka yang menggambarkan rantai samping yang bebas. Tanda + dan – melambangkan adanya muatan atau ion. Rantai samping yang panjang dan bermuatan umumnya yang menyebabkan menggeliatkan rantai utama dari keadaan lurus. Air netral masuk Band dan Interband, memisahkan rantai utama dengan luas terbatas disebabkan adanya ikatan hydrogen selain ujung-ujung polar pada Interband dan bersamaan bertambahnya ruangan yang digunakan oleh rantai samping yang bermuatan serta meluaskan rantai samping negatif, karena diikat oleh hydrogen dan ion negatif bebas yang sama jumlahnya, tersisa pada Band mengakibatkan kebengkakan osmotik lokal. (R.S. Bear, *Advances in Protein Chemistry*, VI, 69 (1952))

#### **4. Metode-Metode Praktek**

Karena adanya kondisi kulit awetan yang bervariasi maka tidak ada standarisasi prosedur yang tertentu untuk pencucian dan perendaman yang dikerjakan oleh penyamak. Walau demikian, mungkin secara objektif prosedurnya sama. Faktor-faktor yang memerlukan perhatian adalah tipe dan keadaan bahan dasarnya (kulit), metode pengawetan, perlengkapan penyamak itu sendiri, waktu dan jumlah tenaga yang menangani operasi dengan segera dan selanjutnya, serta konsep masing-masing penyamak, seperti kelincahan dalam menangani adalah faktor-faktor teknik yang menghasilkan efek spesifik.

Dalam hal ini tidak ada penulis yang menyusun dan mengutip dari buku-buku lain yang mencantumkan semua metode-metode yang diketahui mengenai kondisi dan situasinya. Kesemuanya telah masuk dalam prosedur-prosedur umum yang dipakai dan penjelasan seperti berikut:

##### **1. Untuk kulit segar**

Untuk kulit segar, proses perendaman dalam waktu yang lama (satu malam = 24 jam) atau 48 jam tidak diperlukan tapi kadang-kadang dilakukan perendaman selama 30 – 60 menit untuk melunakkan adanya kotoran-kotoran yang mengeras baik yang menempel pada bulu atau bagian daging yang nantinya akan menambah berat timbangan atau yang mengganggu pekerjaan mekanis. Pengerjaan penyamakan dengan menggunakan bahan dasar kulit yang segar sangat jarang sekali. Kecuali kulit tersebut merupakan kulit-kulit yang istimewa seperti, kulit-kulit yang digunakan untuk hiasan (ular, haimau, beruang) atau kulit-kulit yang tidak mengalami kerusakan sewaktu dilakukan pengawetan.

- Kulit dibersihkan dari kotoran-kotoran, darah yang menempel, dengan air yang mengalir 30 – 40 menit (bisa menggunakan drum, paddle atau tong)
- Membersihkan sisa-sisa yang masih melekat dengan pisau buang daging
- Membersihkan dari lemak-lemak yang melekat yaitu menambah obat-obat yang bisa menyabunkan lemak atau dengan zat pengemulsi.

- Cuci sekali lagi dengan air yang mengalir (dalam drum) atau dengan paddle sampai kulit bersih
- Timbang berat basah nya
- Dimasukkan ke dalam cairan kapur (proses pengapuran)

## 2. Kulit gram (salted)

Pada umumnya kulit garaman dapat dibagi 2 yaitu, kulit garaman kering dan kulit garaman basah, terutama untuk kulit kambing. Sedangkan kulit-kulit yang besar-besar banyak diawet kering, kecuali bila kulit tersebut datang dari negara-negara yang mempunyai iklim subtropis seperti Eropa, Australia, Amerika, dll. Walau bagaimanapun adalah suatu kenyataan bahwa kadar air kulit garaman basah adalah jauh lebih banyak dari pada kulit awetan kering, tetapi kurang dari kulit yang masih segar. Hal ini tentu saja disebabkan oleh penguapan dari air yang tak terikat dalam kulit yang kemudian ditempati oleh garam pengawet. Selain itu ada sebagian globular protein yang terlarut oleh garam dan akan tetap berada di dalam kulit. Karena keadaan tersebut di atas, ada sebagian penyamak yang memerlukan waktu yang cukup lama ( $\pm 24$  jam) untuk melakukan perendaman kulit awet garaman sehingga cukup waktu melarutkan garam-garam di dalam serat-serat kulit, terutama untuk garam yang mengkristal di lapisan rajah, melarutkan globula protein, serta menghilangkan lemak, terutama kulit kambing dan domba (yang mengandung lemak alami yang tinggi), dan yang terpenting adalah mengembalikan kadar air seperti semula.

Tetapi ada pula dari penyamak yang tidak memerlukan waktu 24 jam untuk merendam kulit awetan garam, cukup dilakukan pencucian dengan air atau dalam drum atau paddle selama 12 jam. Dengan waktu yang relatif singkat itu diharap akan mengembalikan sebagian kecil air yang menguap sewaktu pengawetan, selain itu membersihkan bekas garam dan kotoran. Di bawah ini ada beberapa cara atau metode untuk mengerjakan perendaman kulit awet garam basah.

### **CARA – A:**

- Garam dan kotoran yang ada pada kulit perlu dibersihkan lebih dahulu, baru kemudian kulit tersebut dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan garam yang melekat atau meresap didalamnya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan drum pencucian yang mempunyai kecepatan 3 sampai 4 rpm atau menggunakan paddle, pencucian menggunakan  $\pm 200\%$  air selama 1 jam.
- Setelah itu air dibuang dan kulit dicuci kembali menggunakan air yang mengalir  $\pm 30 - 45$  menit, tergantung pada volume air yang digunakan. Pencucian dengan cara ini tidak boleh terlalu lama tanpa menggunakan obat pembantu apapun, sehingga dikhawatirkan kalau terlama kulit akan ditumbuhi bakteri, disamping itu gerakan mekanis perputaran drum bisa juga merusak kulit mentah tersebut (menimbulkan rajah, tergambar pada kulit tersamaknya). Kulit yang telah bersih dan lembek seperti semula (kulit segar), selanjutnya dapat diteruskan atau dimasukkan dalam proses pengapuran.

## **CARA – B:**

Metode ini banyak dilakukan di Eropa, bahkan kemungkinan metode ini yang lebih umum dan efisien untuk dikerjakan yaitu sebagai berikut:

Sejumlah kulit awet garam basah (whole side) dimasukkan dalam drum pencucian dengan air yang mengalir melalui kran, dimasukkan lewat lubang as drum kemudian drum pencucian diputar 25 – 30 menit. Setelah selesai, kulit yang dalam bentuk whole side dipotong menjadi 2 side, buang daging, trimming dan direndam 1 malam dengan menggunakan  $\pm 300 - 350\%$  dalam paddle atau drum yang digunakan untuk pengapuran. Dalam hal ini perlu adanya penambahan antiseptik agar tidak terjadi kerusakan karena mikroorganisme, pemakaiannya antara 1 – 2 gram tiap liter air.

Sesudah perendaman 1 malam kulit dicuci dengan air yang bersih dan mengalir selama  $\pm 10$  menit. Kemudian drum atau paddle diisi kembali dengan air dan obat-obatan untuk buang bulu dan pengapuran. Bila kulit akan dengan air mengalir dan kemudian dimasukkan ke dalam bak pengapuran. Beberapa contoh proses perendaman untuk jenis kulit-kulit tertentu yang dilakukan di Eropa, dengan menggunakan kulit awet garam sebagai bahan bakunya (raw material).

- **Kulit sole**

Perendaman

- Rendam satu malam di dalam paddle atau drum dengan perputaran 3 – 4 rpm yang tiap jam diputar selama 5 menit
- Tambahkan antiseptik atau disinfektan 1 – 2 gram per liter air

- **Kulit upholstery**

- Masukkan kulit dalam drum yang berisi air dan tak berputar selama 1 jam, kemudian drum diputar dengan kecepatan 3 rpm, dengan air yang mengalir menggunakan pintu yang berlubang selama 20 menit
- Masukkan dalam pengapuran

- **Kulit box (untuk kulit anak sapi)**

- Rendam di dalam air selama 12 jam, dalam bak atau paddle
- Tambah antiseptik atau disinfektan seperti di atas

## **CARA – C:**

Untuk kulit kambing kering garaman

Hampir semua kulit kambing diterima oleh penyamak dalam keadaan kering atau kering garaman. Kulit kambing kering garaman direndam dalam bak, atau paddle/drum untuk waktu  $\pm 16 - 20$  jam

menggunakan 800% air, tujuannya untuk mengembalikan kadar air, kemudian kulit kambing tersebut dicuci dalam drum/paddle selama  $\pm 45 - 60$  menit dan dilakukan secara bertahap, 5 menit dihentikan untuk mencegah timbulnya panas yang tinggi.

Contoh perendaman untuk kulit kambing awetan garaman kering

- Kulit sarung tangan
  - R/700% air
  - 0,7% sodium tricolor phenate
  - Lama waktu 24 jam

#### **CARA – D:**

Kulit yang diawet kering

Untuk dapat disamak, kulit kering harus dilembekkan kembali seperti semula (mendekati kulit segar) dan untuk itu perlu mengalami proses perendaman.

Proses perendaman kulit kering ini, banyak dilakukan di daerah-daerah tropis yang banyak menghasilkan kulit-kulit awetan kering. Pelaksanaannya dari proses ini banyak variasinya, tetapi secara garis besarnya sama. Mula-mula kulit tersebut direndam dalam air bersih selama  $\pm 1$  jam, kemudian terus dipindahkan ke dalam bak perendaman dan direndam selama  $\pm 48$  jam. Tergantung jenis kulit yang diproses. Kulit-kulit yang tebal seperti kerbau, kuda, kadang-kadang memerlukan waktu 3 hari rendaman (72 jam). Komposisi obat-obatan yang digunakan juga bervariasi.

Antara lain:

R/800 – 1000% air (diperlukan terhadap berat kulit kering)

10% garam dapur

1% garam kaporit untuk tiap 10 liter air

Atau R/800 – 1000% air

+ 1 gram  $\text{Na}_2\text{S}$ , untuk tiap liter air

Atau R/800 – 1000% air

+ 1 gram  $\text{NaOH}$ , untuk tiap liter air

Atau R/800 – 1000% air

+ 1 gram teepol, untuk tiap liter air

Atau R/800 – 1000% air

1,5 gram molescal. C, untuk tiap liter air (B.A.S.F)

Atau R/800 – 1000% air

1,5 gram cismolan B.H untuk tiap liter air (dari Bayer) dll (pH antara 8 – 9)

Setelah direndam selama  $\pm 24$  jam, kulit diangkat dan dilemaskan, yaitu bagian daging digosok/dikerok dengan pisau yang tumpul (dapat dikerjakan dengan tangan atau mesin) atau diputar dalam drum tanpa air selama  $\pm 1$  jam, supaya pori-pori kulit terbuka, dengan demikian air mudah masuk ke dalam kulit dan menjadi cepat lunak.

Setelah pelepasan, kulit dimasukkan ke dalam drum yang berisi air bersih dan diputar selama  $\pm 1$  jam. Kemudian setelah pemutaran 1 jam, kulit diperiksa.

#### Cara pemeriksaan:

Untuk mengetahui bahwa proses perendaman sudah cukup, maka dilakukan pemeriksaan. Syarat dari kulit yang sudah cukup perendaman adalah sebagai berikut:

- Kulit bila dipegang tidak mengadakan perlawanan
- Berat kulit basah telah mencapai antara 200 – 250% dari berat kulit mentah kering, yang berarti kadar airnya mendekati kadar air kulit segar (60 – 65%)
- Kulit yang paling tebal diiris dan dilihat penampangnya, bila penampang kulit menunjukkan warna putih, maka sudah cukup perendaman, tetapi apabila ada bagian dari penampang kulit yang masih transparan akan perendaman belum sempurna

Bila setelah proses perendaman dan kulit selesai diperiksa ternyata kulit belum memenuhi syarat perendaman, maka kulit perlu diperpanjang waktu perendamannya, dengan cara dimasukkan kembali ke dalam bak perendaman dengan cairan yang baru selama  $\pm 24$  jam. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa tujuan perendaman adalah mengembalikan kulit menjadi lemas seperti keadaan semula (kulit segar).

Metode yang dilakukan pada proses perendaman pada prinsipnya adalah sama, hanya kaena adanaya bermacam-macam produk obat dan bermacam-macam obat kimia yang bisa dipakai dalam perendaman, maka timbullah variasi yang beraneka ragam, tetapi pelaksanaannya secara umum adalah sama.

R800 – 1000% air

1 – 2 gram / liter air desinfektan

- Kalau kulit sudah ada yang rusak karena bakteri, perlu ditambah dengan 1 – 2 gram air antiseptik
- Kalau kulit terlalu kering, untuk mempercepat penyerapan perlu ditambah wetting agent (obat pembasah) 1 – 2 gram / liter air
- Penambahan degreasing agent (obat untuk melarutkan lemak), terutama untuk kulit-kulit yang banyak mengandung lemak natural, seperti kulit babi, kambing, domba. Pemakaian biasanya 1 – 2 gram atau tergantung dari pabrik yang memproduksi obat-obatnya. Biasanya zat-zat tersebut bersifat menyabunkan lemak
- Kadang-kadang ditambahkan bahan-bahan anti mold (anti jamur) bagi kulit-kulit yang pengawetan kering ditumbuhi jamur

## **5. Buang Bulu**

Dalam urutan proses pengolahan kulit, khususnya proses pengerjaan basah (beam – house operation), buang bulu dan pengapuran adalah merupakan tahapan kedua dari tiga tahapan proses beam – house, yaitu perendaman, buang bulu dan pengapuran kemudian bating sebagai tahapan ketiga.

Dalam melaksanakan proses buang bulu dan pengapuran, metode dan material yang dipergunakan berbeda-beda antara penyamak satu dan penyamak lainnya. Tetapi perlakuan pendahuluan dalam pengapuran, yaitu proses buang bulu dan sampel pada proses selanjutnya, buang daging, pembelahan, buang bulu halus, buang kapur, bating, buang lemak, dan pengasaman tahapannya saling bertalian satu sama lain dalam usaha untuk menyiapkan lapisan rajah dan struktur serat untuk disamak.

Menghilangkan/membuang rambut atau bulu dan epidermis dari kulit adalah salah satu tujuan yang utama pada proses pengapuran walau bagaimanapun cara/metode proses menghilangkan/membuang bulu perlu suatu pertimbangan, sehubungan dengan akibat yang akan ditimbulkan pada lapisan rajah dan struktur fiber, serta tipe dari kulit yang diinginkan, lapisan harus dibersihkan dari rambut dan lapisan epidermis agar kulit samaknya mempunyai penampilan menarik bila kulit samak tersebut selesai dicat tutup (finishing).

Struktur serat kulit harus dapat dibuka (opened up) di dalam proses sehingga terjadi pembelahan/pemecahan bundle-bundel serat menjadi serat yang lebih halus dan protein-protein yang tidak diperlukan (globular protein) dapat dihilangkan. Pada masa dahulu, tatkala teknologi kulit belum maju, cara untuk melepas bulu dari kulit-kulit binatang hanya dengan menambahkan kapur pada bagian bulunya saja.

Cara lain untuk menghilangkan bulu, yaitu dengan melembabkan kulit (sweating) selama lebih kurang satu malam sehingga tumbuh yang merusak bulu dan bulu dapat dihilangkan. Tetapi walau bagaimanapun pemakaian kapur lebih menguntungkan karena mengakibatkan munculnya hal-hal yang bermanfaat lainnya dan terjadi karena adanya reaksi larutan kapur dengan kulit, ketika kapur masuk ke dalam kulit. Buang bulu dan pengapuran biasanya dijadikan dalam satu proses.

Setelah teknologi kulit meningkat lebih maju ada sementara penyamak kulit mengatakan bahwa beberapa akibat dari pengapuran tidak semua diinginkan. Sebagai contoh dalam pengapuran kulit-kulit yang berat karena pengapurnya membutuhkan waktu yang lama untuk menghilangkan bulu dari rajah, maka mengakibatkan kehilangan sebagian berat dan juga hilang zat-zat yang berguna.

Adanya perkembangan dalam industri-industri kimia, menyebabkan timbulnya cara untuk mengontrol kecepatan buang bulu dan akibat pengapuran, misalnya pengapuran dapat dipersingkat dengan obat pemercepat, waktu sistem pengapuran yang lama diterapkan sebelum menggunakan sulfida dan obat penghilang rambut jenis lain yang umumnya dipakai untuk memperpendek proses pengapuran, sangat tergantung pada kekuatan pada kekuatan buang bulu dari kapur bekas (old lime) dan akibatnya zat-zat kulit banyak yang hilang.

Baru pertengahan abad ke-19 natrium sulfide digunakan secara komersil dan dipakai sebagai obat penghilang bulu (zat perontok), untuk mempermudah dan mempercepat buang bulu. Efek-efek buang bulu dengan kapur bekas telah diselediki dan kondisi optimum untuk pengapuran adalah telah ditetapkan, selanjutnya dalam proses ditambah amine untuk menambah kekuatan buang bulu. Garam-garam sianida dapat digunakan pada proses buang bulu dengan baik untuk membatasi meluasnya efek-efek yang tidak diinginkan. Obat-obat buang bulu lainnya atau obat pembantu juga diciptakan agar mudah digunakan, dimana obat-obat tersebut diharapkan untuk dapat menghilangkan rambut/bulu tanpa merusak kualitasnya. Dengan perkembangan teknologi selanjutnya, telah diperoleh campuran unsur-unsur yang mengandung SH sebagai tiogli-colates yang merupakan bahan buang bulu yang efektif didalam larutan alkali. Tetapi karena harga yang mahal akan menghalangi pemakaian secara meluas.

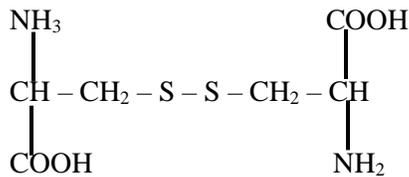
## **MEKANISME BUANG BULU**

Secara kimiawi, semua keratin mengandung sulfur yng tinggi dan kandungan sulfur tersebut bervariasi pada masing-masing keratin (epidermis, bulu, tanduk dll).

Asam-asam amino membentuk keratin beberapa bentuk ikatan. Asam-asam amino dengan rantai samping polar sangat banyak sekali terutama arginin, asam hidroksi dan threonine. Sebagian keratin sulit

larutnya, tahan terhadap kebengkakan karena asam maupun basa dan keratin sulit dihidrolisa. Hal tersebut juga dikarenakan rantai polipeptida membentuk ikatan saling kuat dan stabil terutama dibentuk oleh jembatan disulfida dari asam amino sistin.

Bila rambut/bulu dihidrolisa sempurna, hampir semua sulfur diperoleh dari sistin.



Sistin

Hal tersebut diduga bahwa dalam keratin sistin terbentuk diantara dua rantai polipeptida yang paralel, 2 gugus karboksil dan 2 gugus amino menyatu dengan asam-asam amino menjadi ikatan peptida.

Dengan demikian molekul keratin mempunyai struktur unsur:

$R - S - R$ , dimana R menunjukkan suatu rantai polipeptida. Gambar di atas adalah sangat sederhana. Bukti-bukti yang ada dalam keadaan lebih dari satu ikatan kemungkinan termasuk jembatan diantara lipatan yang berdekatan diantara rantai polipeptida tunggal. Selanjutnya, konsep dasar dari jembatan disulfida dibenarkan karena pecahnya jembatan ini menyebabkan keratin cepat untuk menjadi bengkak dan larut dalam cairan alkali, dan hasil larutan mudah dicerna oleh enzim. Semua ini terjadi dengan sedikit perpecahan ikatan peptida. Ikatan silang yang kurang stabil dibentuk diantara rantai samping polar dan oleh ikatan hidrogen diantara gugus peptida.

Ward dan Lungdren menyimpulkan bahwa ikatan silang yang berbeda akan mempunyai kestabilan yang berbeda pula dan mudah larut pada bermacam-macam zat pelarut menghasilkan hasil pecahan yang berbeda. Proses pembentukan keratin dari lapisan corneum pada protein epidermis dari akar bulu atau lapisan malpighi disebut sebagai "Keratinasi". Hal ini termasuk bagian dari pembentukan gugus disulfide dari gugus sulfidril (-SH). Kandungan sulfur dalam protein lapisan malpighi dan dari stratum corneum pada dasarnya sama,  $\pm 1\%$ . Menurut metode Staining, Giroud dan Leglong, seluruh lapisan malpighi kaya akan gugus -SH, sedangkan atratum corneum hanya beberapa saja. Dengan adanya kelompok gugusan -SH dan kemudian mereduksi gugus  $-S-S$  menjadi sulfidril, memperlihatkan bahwa stratum corneum mengandung banyak gugus disulfida, sedangkan lapisan malpighi memberikan reaksi yang lemah yang menunjukkan bahwa gugus disulfida sangat sedikit pada lapisan ini. Ini teramat penting karena menjadi dasar teori untuk buang bulu, yang diasumsikan bahwa aksi dari sulfida rambut juga pada lapisan malpighi adalah reaksi reduksi dan pembelahan jembataan disulfida. Kenyataannya jika lapisan malpighi sedikit mengandung

jembatan tersebut, menurut teori sebagaimana dilakukan pada penghilang bulu, lapisan malpoghi harus juga hilang, walau bagaimanapun laporan singkat yang diberikan van Scott dan Flesch menunjukkan penyebaran yang berbeda dari gugus disulfida dan gugus sulfidril di dalam epidermis.

Selama keratinisasi cortex kaya sekali akan sulfur, biasanya mengandung 3 atau 4 kali dari kandungan sulfur dalam lapisan malpoghi atau epidermis. Jumlah ini sangat memperbesar kestabilan dari tangkai rambut bila dibandingkan lapisan epidermis dan akar rambut. Cortex dari rambut (seperti juga keratin tanduk, kuku, bulu) tersusun sebagai keratin jenis keras (hard keratin). Yang berbeda dengan keratin lemal (soft keratin) dari lapisan epidermis, asrung akar dan medulla. Keratin keras sangat kuat daya gabungannya sedangkan keratin lemah akan gugur menjadi kerak (contohnya ketombe). Banyak sulfur dari keratin keras tampak sebagai sistin setelah protein tersebut mengalami hidrolisa dan juga sedikit asam amino metionin.

Ruddal mengutip data-data dari berbagai pengarang. Menyimpulkan bahwa lapisan epidermis mengandung jumlah yang hampir sama asam amino sistin dan metionin tetapi Buechler dan Lolar mendapatkan sedikit sekali sistin dalam epidermis kulit ternak yang akan terhidrolisa dan diperkirakan ada disulfida lain yang tak dikenal selain sistin. Ada beberapa perbedaan yang kelihatan antara asam-asam amino yang menyusun keratin keras dan lunak, dan adanya kandungan lipid  $\pm 4\%$  pada keratin lunak, sedangkan keratin keras hampir tidak mengandung zat-zat non-protein.

Stoves, yang mempelajari sifat dan keadaan rambut dalam 5% NaOH, menemukan bahawa urutan reaktifitas antara cortex, cuticle dan medulla adalah sebagai berikut: ketahanan medulla dapat diterangkan karena adanya lipo-protein kompleks yang sangat keras di dalam dinding sel. Dengan kata lain medulla tersebut akan dicerna dengan cepat oleh tripsin. Cuticle sangat sedikit yang terserang dan cortex tidak nampak terserang selama 3 minggu. Stives memandang medulla, cuticle dan cortex sebagai gambaran bertambahnya derajat keratinisasi.

## **Kesimpulan**

Cortex dari rambut hampir seluruhnya disusun oleh keratin keras, ikatan silang diperluas dengan ikatan disulfida dan ikatan lainnya. Penghilangan rambut, dengan kata lain hanya merupakan pengrusakan sebagian atau seluruhnya dari jaringan tempat rambut melekat. Ini adalah batas epidermis dan bagian folikel (sarung akar bagian terluar) yang hanya lapisan terluar seluruhnya keratin, dan mengenai papilar rambut dan ke bagian dalam akar rambut, bagian paling atas yang seluruhnya keratin. Umumnya bagian yang menjadi keratin dari akar bulu mengandung sedikit ikatan silang disulfida dibandingkan dengan keratin

keras (hard keratin). Keratin pada lapisan paling bawah dari sarung bulu mungkin tidak semuanya berbentuk ikatan silang. Hal ini sangat bertentangan kecuali di dalam papilare rambut melekat ditempat yang dikelilingi dengan pelindung (seperti kerak). Keratin yang bermacam-macam di atas bonggol rambut itu mungkin untuk menghilangkan rambut tanpa memecahkan keratin keras atau lunak dengan hanya menghancurkan atau melunakkan jaringan lapisan malpighi. Konsekuensinya hal itu diperkirakan bahwa beberapa perantara mempunyai aksi kecil atau aksi yang sangat lambat pada sarung rambut, mungkin lebih efektif pada penghilangan rambut dan ini baik untuk diketahui.

Mekanisme penghancuran rambut dan penghilangan bulu dalam beberapa hal ada perbedaannya. Rambut dapat rusak atau dihancurkan oleh aksi dari alkali tetapi aksi ini sangat lambat untuk digunakan sebagai alat perusak bulu. Dalam usaha untuk menghilangkan bulu, kecuali konsentrasi alkali atau temperaturnya sangat tinggi, maka akan mengakibatkan kerusakan yang serius pada kulit. Pada nilai pH yang rendah, pengrusakan bulu dapat lebih dipercepat dengan penambahan sejumlah kecil pemercepat atau disebut “Sharpeners”.

Hampir dari semua bahan “Sharpeners” adalah bersifat mereduksi. Di dalam praktek, basa yang digunakan adalah kalsium hidroksida (kadang-kadang dengan penambahan NaOH atau  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) dan zat pemercepat atau Sharpeners adalah sulfide, yaitu pada umumnya natrium sulfide. Sharpeners lain digunakan lebih ekstensif di dalam metode penghilangan atau pembuangan bulu, tetapi tidak digunakan bila rambut akan dihancurkan (“Burned off”).

### **Pengaruh alkali pada rambut**

Walau penghancuran bulu dengan hanya menggunakan alkali tidak dipraktikkan dalam proses buang bulu, tetapi baik sekali pertama-tama untuk mendiskusikan mekanisme penguraian rambut/bulu oleh alkali dan kemudian melihat bagaimana mekanisme ini dimodifikasi di dalam suasana bahan-bahan yang mereduksi (reduktor). Pada sarung akar yang struktural elemennya berbeda, kecepatan reaksi alkali berbeda pula, aksi alkali pada cuticle dan cortex akan berbeda dan berpengaruh pada kecepatan penghancuran bulunya. Ikatan peptida pada rantai polipeptida tidak begitu terpengaruh oleh adanya alkali, kecuali pada temperatur tinggi dan konsentrasi tinggi. Bila pemutusan rantai dalam keadaan normal, maka pH 4 tampak polipeptida yang bebas akan diendapkan. Alkali juga mengganggu jembatan-jembatan garam dan ikatan hidrogen antara rantai polipeptida. Pemecahan ikatan ini tidak cukup menjadikan pelarutan rambut/bulu atau merubah sifat-sifat fisiknya yang bermacam. Hal tersebut dikarenakan sifat stabil yang luar biasa dari jembatan disulfida atau alkali menyerang jembatan yang kedua.

Kecepatan terputusnya ikatan kimia pada rambut oleh alkali pada nilai pH dibawah 13,5 dan temperature 25°C atau lebih rendah, sangat perlahan/lambat. Kecepatan pelarutan dibawah kondisi yang tetap jumlahnya sekitar 1% per hari, diukur dengan hilangnya berat atau bertambahnya hydrogen yang larut. Kecepatan pelarutan bertambah cepat pada nilai pH 13,5 atau lebih tinggi dan dengan naiknya temperatur atau keduanya dilakukan bersama-sama. Menurut Zahn, wool/bulu bila ditambahkan pada 1 N NaOH ( $\pm$ pH 14) pada temperatur dibawah 0°C, tidak mendapatkan tanda-tanda kerusakan, sedangkan pada larutan NaOH (pH 10) pada titik didih, rambut/wool mengalami banyak kerusakan. Penambahan dengan basa lemah tidak besar pengaruhnya terhadap sifat fisik dari rambut. Kubelka, Masner dan Tomisek mengatakan bahwa kekuatan tarik rambut/bulu ternak yang hilang pada mulanya hanya  $\pm$ 12% setelah direndam dalam 0,13 N NaOH, untuk 6 hari  $\pm$ 30% setelah dimasukkan dalam Ca(OH)<sub>2</sub> jenuh untuk 7 – 8 hari. Penambahan alkali membuat reaksifitas gugus polar dari keratin bertambah besar, untuk sesaat jembatan sulfida diabaikan. Dengan demikian Kubelka dan kawan-kawannya memperlihatkan bahwa kombinasi antara p. nitroniline dengan larutan-larutan menaikkan kekuatan penghancuran bulu/rambut dan menganjurkan metode ini sebagai teknik untuk menetapkan derajat kerusakan pada rambut. Perubahan yang sangat penting di dalam komposisi rambut/bulu bila ditambah alkali adalah hilangnya sulfur yang banyak sekali. Hampir semua sulfur yang berada di dalam cortex yang tua adalah sebagai jembatan disulfida, yang merupakan tempat yang dihancurkan. Sulfur terlarutkan dalam kondisi yang bermacam-macam.

Kaya dan Marriott menemukan residu-residu rambut setelah rambut diperlakukan dengan 0,1 N NaOH selama 18 hari yang mengandung  $\pm$ 20% kurang dari rambut yang biasa. Marriott kemudian merancang struktur seperti polisulfida, menggambarkan ikatan silage sulfur di dalam keratin yang kemudian 1 atom sulfur diambil dari tiap-tiap 4 atom sulfur dan ini membuat sifat rambut lebih labil bila dibandingkan dengan yang lain.

Penelitian lainnya menemukan bahwa separuh dari sulfur sedikit lebih mudah dipindahkan. Sebagai contoh Mizell dan Harris, setelah menambahkan dengan 0,1 N NaOH pada 0°C selama 600 jam dan 1,98% setelah 8 jam pada 50°C, kandungan sulfur turun dari 3,5 sampai 2,4%. Theis dan Ricker menganalisa cairan (0,2 N NaOH) di dalam rambut yang dipotong dan kulit yang telah dicerna untuk periode yang bermacam-macam diatas 155 jam dan menemukan sulfida, polisulfida, thiosulfida dan sedikit sulfat. Kandungan sulfida mencapai maksimum setelah 30 jam untuk periode yang lebih lama sedikit. Polisulfida dan sulfite bertambah sedikit, mendekati nilai tetap. Thiosulfite tersusun dari  $\pm$ 75% sulfur terlarut, yang bertambah terus-menerus, yang terlebih dahulu menurun kecepatannya. Kemungkinan atom-atom sulfur pertama-tama terpecah dan bereaksi dengan alkali membentuk sulfida dan polisulfida, thiosulfate dan itu merupakan produk oksidasi kedua.

## AKSI SULFIDA (DAN REDUKTOR LAINNYA) PADA RAMBUT/BULU

Umum telah diketahui bahwa penambahan alkali sulfida terutama natrium sulfida ke dalam kapur  $\text{Ca(OH)}_2$  atau  $\text{NaOH}$  adapat mempercepat penghancuran rambut atau bulu. Data-data kuantitatif menunjukkan bahwa hal ini dapat ditemukan di dalam buku-buku lama. Dari data yang telah dipelajari terlebih dahulu, dapat ditunjukkan bahwa:

- a) Sulfide menyerang ikatan disulfida
- b) Kecepatan pelarutan bertambah dengan menaikkan nilai pH dan konsentrasi sulfida tetapi tidak ada artinya bila dibawah pH 11
- c) Terjadi penurunan kandungan sulfida dalam cairan tetapi total kandungan sulfur terlarut bertambah
- d) Semakin rendah konsentrasi sulfida maka pelarutan rambut/bulu menjadi semakin lambat
- e) Perlakuan pendahuluan pada rambut dengan alkali memperlambat aksi sulfida
- f) Juga sebaliknya, perlakuan yang singkat pada kulit dengan alkali ditambah sulfida memperbesar kecepatan reaksi selanjutnya dari alkali setelah sebagian besar sulfida hilang

Maryil membuat dalil bahwa dari sulfida dan alkali terjadi reaksi dalam 2 tahapan, reaksi yang cepat antara sulfida dengan rambut diikuti oleh reaksi yang sangat lambat dari rambut, yang telah berubah karena alkali. Marriot memperlihatkan bahwa sulfida bereaksi dengan rambut yang mengandung elemen sulfur. Atkin dan Thomson, pertama-tama beranggapan bahwa sulfida mereduksi sistin menjadi sistein. Seterusnya Marriot dalam kerjanya menemukan bahwa reduktor lain (sianida, tioglycolats dan sulfit) mempercepat aksi alkali pada rambut. Sedangkan oksidator mempercepat perontokan mulanya dihipotesakan sebagai faktor reduksi yang mereduksi.

Beberapa tahun kemudian Tarley dan kawan-kawan menyatakan bahwa komponen organik yang mengandung gugus sulfhidril atau yang mampu bereaksi membentuk gugus ini, diputuskan sebagai obat yang menghilangkan rambut. Kegagalan mengenai reduksi bertambah dalam beberapa hal setelah Mc Lughin dan pembantunya menemukan gugus amin aliphatik merupakan bahan penghilang rambut yang kuat dan bereaksi dengan rambut itu sendiri. Hipotesa reduksi hampir tidak dapat diterapkan pada amin, yang bukan reduktor.

Selanjutnya aksi obat buang bulu dan thiol-thiol organik yang dipelajari oleh Turley dan Windus adalah tergantung pada struktur molekular dari seluruh senyawa tersebut, amina yang aromatik, tertier amina, dan senyawa-senyawa thiol yang mana gugus  $-\text{SH}$  langsung menempel karbon dari lingkaran benzene yang juga ditolak oleh beberapa reduktor anorganik (seperti thiosulfate dan sulfit anorganik) yang mempunyai atau tidak sama sekali aksi mempercepat penghancuran bulu. Bila memperhatikan keadaan

terakhir ini, dapat disimpulkan bahwa reduktor dan oksidator syaratnya harus relatif murni. Bahan campuran yang diberikan mungkin bersifat sebagai oxidizing agent pada satu sistin dan lainnya sebagai reducing agent, untuk setiap reaksi reduksi harus dihubungkan dengan reaksi oksidasi.

Theis dan Ricker mengatakan pada reaksi reduksi disulfida rambut menjadi sulfidril karena bereaksi dengan sulfida, sulfida tersebut akhirnya dioksidasi lebih dahulu tidak langsung menjadi thio sulfat. Untuk thio sulfat yang mereduksi ikatan disulfida akan tetap mempunyai kekuatan mengoksidasi yang tetap tinggi dan tampaknya disulfida tidak mampu melakukan seperti itu. Gugusan amina mengadakan reaksi dengan rambut dengan beberapa mekanisme yang berbeda dan melemahkan hipotesa reduksi sebagaimana dilakukan terhadap sulfida-sulfida, sianida-sianida, thiogliolat, NaCN, stanit dan lain-lain.

Dua buah penjelasan telah diberikan untuk membuktikan bahwa sulfida-sulfida dan banyak lagi obat untuk mereduksi dengan mengecualikan menghapus asam thiogliolat yang hanya aktif pada rambut bila dalam larutan alkali. Menurut salah satu pendapat, sulfida mereduksi jembatan disulfida membentuk gugus sulfidril dalam protein dan oksidasi sendiri, pertama polisulfida dan akhirnya menjadi thiosulfate, satu jembatan disulfida putus, keratin dengan cepat dipecah oleh alkali pembengkak sebagai diterangkan oleh Marriott.

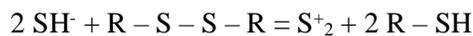
Pendapat kedua yaitu bahwa pecahnya ikatan disulfida disempurnakan oleh alkali dan reduktor bereaksi dengan mencegah pembentukan terjadinya kemungkinan ikatan silang yang baru. Tiap-tiap ini akan dibicarakan secara terpisah. Pertama, mengapa sulfida-sulfida bereaksi dengan rambut hanya pada nilai pH diatas 11. Pendapat yang lebih dahulu menyatakan bahwa hanya ion S yang efektif dan hanya ion Sh yang bekerja (aktif) pada pH 11 atau dibawahnya. Suatu pandangan yang lebih meyakinkan adalah kekuatan mereduksi dari sulfida bergantung pada nilai pH. Ini telah didemonstrasikan oleh Vago menggunakan elektroda gelas yang baru untuk penetapan nilai pH dimana rambut nampak jelas diserang/dirusak dalam satu seri larutan sulfida yang berbeda konsentrasinya.

Vago menemukan suatu hubungan antara garis lurus diantara logaritma konsentrasi sulfida dan nilai pH minimum dimana konsentrasi sulfida menyerang rambut. Konfirmasi yang ditemukan Vago selanjutnya dipelajari oleh Gillespie dan Crewther dalam hubungannya dengan aksi natrium sulfida terhadap rambut. Ilmuan-ilmuan ini mengukur aksi larutan yang mengandung sulfit (atau sulfidril) 13 dan larutan yang mengandung 0,01 M sampai 1 M Na<sub>2</sub>S pada nilai-nilai 10, 11, 12, 12.5 dan 13. Mereka menyimpulkan walau bagaimanapun aktifitas menurun pada pH 12,5 bilamana konsentrasi sulfida melampaui 1M, ini mungkin karena efek osmotik dari Na<sup>+</sup> yang tinggi sama dengan efek memperlambat yang diperoleh bila NaCl ditambahkan pada 1M Na<sub>2</sub>S. Di dalam nilai pH yang mempunyai aksi yang cepat mulai kira-kira 9,5 untuk membengkakan akar bulu, 11 untuk menghilangkan wool membutuhkan reaksi yang lebih kuat dari

pada untuk membengkakan akar rambut saja, sedangkan ketahanan yang lebih besar tergantung pada besarnya derajat keratin.

Diantara observasi lain yang penting dari Gillespie dan Crewther ialah bahwa larutan kimia yang murni sangat kurang aktifitasnya dari pada larutan sodium sulfida komersil yang kurang murni pada pH dan kandungan sulfida yang sama, efek ini tidak termasuk polisulfida. Gillespie dan Crewther menetapkan bahwa ada 3 kemungkinan yang dapat dijelaskan mengenai hubungan pH dengan konsentrasi sulfida:

- 1) Kebasaan yang sangat tinggi akan membuat gugus-gugus -S-S lebih dipengaruhi oleh sulfida dengan membengkakkan serat
- 2) Ion hidroksil akan bereaksi dengan wool dan mengganggu jembatan garam dan ikatan hydrogen, sedangkan sulfida menyerang ikatan disulfide, kedua reaksi ini memperbesar kerusakan atau kehancuran bulu
- 3) Gugus OH<sup>-</sup> atau H<sup>+</sup> memegang peranan utama dalam reduksi. Gillespie dan Crewther mendapat kesulitan untuk mereaksikan gugus disulfide dan sulfida, tetapi mereka mempunyai asumsi bahwa prinsip-prinsip reaksi tersebut adalah sebagai berikut:



Ini akan menjadi reaksi langsung, meskipun reaksi dimulai dalam 2 tahapan dengan pembentukan gugus dan sulfenik sebagaimana dalil yang dikemukakan oleh Cuthbertson dan Phillips yang kemudian asam sulfenik tersebut dihilangkan. Dari persamaan antara sistein, asam thioglucolat dan glutathione, Gillespie dan R-SH hampir terionisasi sempurna pada pH 11 sampai 13,5 dan reaksinya menjadi:



Menurut Windus dan Showell telah menerangkan mekanisme buang bulu sebagai penghilangan nucleophilic. Dasar umum dari reaksi nucleophilic adalah pertukaran komponen-komponen organik dengan pemberian electron-electron oleh nucleophilic. Dasar reaksi adalah sebagai berikut:



Bila ditafsirkan reaksi tersebut sebagai aksi buang bulu dan aksi dari sulfide, maka reaksi berikut dapat dipertimbangkan:

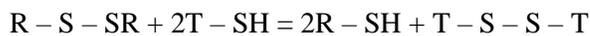


Ada sedikit perbedaan yang terlihat. Walau bagaimanapun, cara tersebut dapat digunakan untuk menerangkan aksi buang bulu dengan dimethyl amine, yang dapat direaksikan sebagai berikut:



Aksi zat lain yang mereduksi jembatan disulfida dari keratin ada yang sangat sederhana dan jarang dikenal atau dipakai. Terutama adalah asam thioglycolat.

HS - CH<sub>2</sub> - COOH<sub>3</sub>, atau garamnya, yaitu garam natrium atau garam potassium. Aksi dari asam thioglycolate (disini disingkat sebagai T-SH) terhadap kertain, telah dipelajari oleh Goddrad dan Michaelis dan kemudian oleh Petterson, Gliger, Mizell dan Harris. Pembentuk menemukan bahwa “Keratin terlarut dengan baik dan cepat pada temperatur ruang dalam suasana pH 12, dalam cairan T-SH”, hasilnya keratin lama dalam larutan asam alalkali tersebut mengandung nitrogen dan sulfur dalam perbandingan yang sama dengan keratin aslinya dan sulfur ada sebagai gugus sulfidril, keratin juga mudah dihancurkan oleh protease reaksi tersebut adalah sebagai berikut:



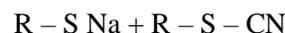
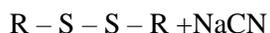
(asam thioglikolat)

Gugus-gugus sulfidril dari keratin yang tereduksi bereaksi dengan unsur-unsur halogen, contoh asam iodoacetate dalam keadaan:



Analisa hasil memperlihatkan sulfur sistin yang sangat sedikit, ini menunjukkan reduksi ikatan sistin oleh T-SH hampir sempurna. Cullivan menganalisa dengan sistin yang dihancurkan oleh asam thioglikolat. Bila reduksi dikerjakan dalam konsentrasi 0,2 M T-SH, suhu 35°C untuk 20 jam, kurang lebih 45% dari gugus sistin berkurang pada pH 2 atau 6, kurang lebih 60% pada pH 8, kurang lebih 80% pada pH 10.

Waktu yang dipelajari pada pH 4,5 menunjukkan bahwa kesetimbangan dicapai setelah 8 jam, pada suhu 35°C dan 1 jam pada suhu 50°C, tetapi kesetimbangan tidak dicapai dalam waktu 20 jam pada suhu 10°C, kekuatan mereduksi bertambah dengan menaikkan konsentrasi T-SH, 1 M (pada pH 4,5 suhu 35°C selama 24 jam), maka 70% dari sistin dapat tereduksi. Windus dan Tarley mempelajari reaksi terhadap NaCN dengan keratin yang merupakan reaksi oksidasi-oksidasi yang sederhana. Michealis menggambarkan reaksi sebagai berikut:



Windus dan Tarley mempelajari reaksi tersebut dalam suasana basa yaitu CaOH atau NaOH dalam sistin dan menemukan bahwa sistin berubah bentuk menjadi sistein (COOH) CH (NH<sub>2</sub>) dalam jumlah yang sama dan juga terbentuk stiano sistein, (COOH) CH (NH<sub>2</sub>) - CH<sub>2</sub> - S - CN.

Sehubungan dengan reaksi di atas, bila rambut diganti dengan sistin, reaksinya akan menghasilkan cukup banyak anorganik sulfosianat yang larut.

Ini mungkin merupakan reaksi kedua untuk memperbesar sifat labil dari sulfur di dalam rambut untuk melawan asam amino sistin yang bebas, tetapi ada juga kemungkinan bahwa ikatan karbon dengan sulfur dalam keratin dipecah, yang kemudian menghasilkan sulfur bebas kemudian Windus dan Tarley menyimpulkan, mungkin terjadi perbedaan tajam antara reaksi reduksi (dengan T-SH atau NaCN) yang menghasilkan 2 gugus sulfhidril dan reaksi-oksidasi-reduksi hanya menghasilkan satu gugus sulfhidril. Alternatif hipotesa, yaitu jembatan disulfida pertama dipecah oleh alkali dan kemudian sulfida dan reduktor lain bereaksi satu dengan lainnya membentuk gugus baru.

## **MEKANISME PROSES PEMBUANGAN BULU/RAMPUT**

Berbeda dengan penghancuran bulu, buang bulu di dalam praktek disempurnakan hanya oleh kombinasi aksi dari bahan-bahan yang mereduksi (sulfida-sulfida) dan alkali, ada beberapa cara yang jelas untuk menghilangkan bulu agar dapat dihilangkan yaitu memakai mesin atau pisau buang bulu. Proses ini termasuk menghancurkan lapisan-lapisan dasar dari epidermis dan akar-akar bulu, tetapi mekanisme operasi proses-proses ini satu sama lain tidak dapat disamakan.

### **Proses-proses tersebut antara lain:**

1. Perlakuan dengan alkali (kapur) atau dikombinasikan dengan sejumlah kecil bahan yang mereduksi seperti sulfida-sulfida atau sianida
2. Perlakuan dengan kapur ditambah dengan amine alifatik tertentu
3. Perlakuan dengan ammonia
4. Pengrusakan dengan panas yang terbatas (scalding)
5. Aksi dari bakteri (sweating)
6. Aksi dari enzim

Di dalam banyak cara/metode kerja yang telah dilakukan untuk menghilangkan bulu, pada pokoknya laporan selalu berdasarkan pada penilaian cara penghilangan bulu yang dapat dilakukan dengan pisau tumpul-scraping. Hanya akhir-akhir ini ada metode yang lebih kuantitatif yang dilakukan. Metode ini menggambarkan penghilangan bulu dengan menggunakan ammonia. Cara ini sudah barang tentu memungkinkan untuk melepaskan rambut dari kulit segar atau kulit rendaman tanpa perlakuan-perlakuan lain.

Ellis membuat studi histologi tentang akar bulu yang tercabut dari kulit segar dan mendapatkan bahwa papilla dan sarung akar yang paling dalam tetap dalam fiber. Kadang-kadang papilla-papilla rambut terpecah tetapi biasanya tidak. Sarung akar yang pecah terletak pada atau di dekat titik dimana sarung akar paling dalam yang melekat pada serat. Perlawanan yang diberikan oleh serat diperbesar oleh ketahanan dari papilla dan sarung akar yang melekat, bila ketahanan dari papilla sarung akar atau akar bulu putus, perlawanan bonggol dan jaringan yang mengelilinginya berubah yang menurut pada leher folikel dan perlawanan timbul dari bagian yang vakum ketika serat ditarik. Untuk mempermudah penghilangan bulu tidak hanya tergantung pada pengusakan atau modifikasi dari lapisan malpighi oleh obat kimia atau aksi enzimatis tetapi juga tergantung pada hidrasi dan kebengkakan jaringan-jaringan yang mengelilingi folikel dan besarnya akar bulu yang dicerna atau dilunakkan.

Perlakuan-perlakuan yang memperlemah sarung akar tanpa perlakuan pembengkakan mungkin akan menyebabkan putusnya rambut dan meninggalkan bonggol/puntungan rambut yang sulit untuk dihilangkan.

#### **PENGLIHATAN BULU DENGAN ALKALI DITAMBAH REDUCING AGENT**

Pada umumnya penyamak menganggap dengan pasti bahwa aksi alkali (kapur) ditambah reducing agent (sulfida atau sianida) pada epidermis pada dasarnya sama, sebagaimana aksi-aksi yang sama pada rambut, yaitu memutuskan jaringan-jaringan keratin pada jembatan sulfida. Tetapi sebenarnya tidak sama, dimana epidermis lebih mudah dihancurkan dari pada sarung rambut, dapat diterangkan karena jumlah ikatan.

-S-S- di dalam keratin lebih sedikit dan lebih lunak dibandingkan dengan keratin keras dan kenyataannya di dalam sel yang hidup dari epidermis pembentukan keratinnya jauh dari sempurna. Sebagaimana telah dijelaskan lebih dahulu oleh peneliti, lapisan malpighi tidak mengandung jembatan disulfide sedangkan yang lain terbentuk pada saat keratinisasi.

Reed telah menjelaskan bahwa yang menimbulkan lepasnya rambut pada kulit karena pelarutan mucoid pada kulit. Batas antara epidermis dan corium adalah merupakan mucoid, dan larutnya mucoid ini memudahkan lepasnya dari seluruh sistin epidermis. Saran atau pendapat baru seperti adanya efek-efek sulfide dalam menyempurnakan buang bulu telah dibuat oleh Shaw dan Lolar.

Rodly dan O'faherty menerangkan bahwa kapur masuk ke kulit tidak seluruhnya dari bagian daging untuk masuk tembus ke seluruh tebal kulit membutuhkan waktu 12 jam dan ketajaman (konsentrasi) kapur terus menurun setiap harinya. Di dalam suasana sharpener (1% dari  $AS_2S_3$ ,  $Na_2S/(CH_3)_2 NH$ ), penetrasi sempurna diselesaikan dalam 2 – 3 jam berlawanan dengan kapur yang diberikan terus menerus untuk

periode lebih panjang. Pada pengulangan eksperimen ini, Shaw dan Lollar menemukan kenyataan bahwa waktu yang digunakan untuk penetrasi kapur yang sempurna lebih pendek untuk kulit segar bila dibandingkan dengan kulit awetan dalam perdagangan. Apabila pengapuran hanya menggunakan kapur saja, penetrasi kapur ke dalam kulit hanya melalui bagian daging, tetapi bila ditambah dengan obat pemercepat penghancuran bulu, penetrasi dapat melalui dua tempat yaitu bagian daging dan permukaan rajah dengan kecepatan yang sama; sebagai perbandingan, pengapuran tanpa obat pemercepat. Sebagai keterangan bahwa penetrasi kapur diperlambat oleh efek yang hamper sama dengan tersamak mati (case-hardening) di dalam penyamakan nabati dan sulfida-sulfida menghalangi kejadian ini dengan menurunkan kelarutan dari kapur. Tidak begitu jelas apakah panas yang ditimbulkan yang dihasilkan oleh kapur dalam larutan atau kominasi dengan collagen atau hanya oleh partikel-partikel kapur yang tersuspensi di dalam ruang interfibril.

### **PENGHILANGAN RAMBUT DENGAN KAPUR DAN AMINA**

Belum ada mekanisme yang memuaskan yang telah disusun untuk menerangkan mengapa amina-amina tertentu bisa mempercepat pelepasan bulu pada pengapuran.

Mc Laughlin telah mempelajari aksi obat buang bulu zaman dulu yang paling baik yaitu dengan menggunakan cairan kapur bekas, menemukan bahwa cairan yang demikian mengandung gugus-gugus amina yang terbentuk oleh peruraian protein-protein kulit selama pengawetan atau perendaman dan dipindahkan pada cairan pengapuran. Mereka juga mengemukakan bahwa penambahan dari monomethyl amin ke dalam cairan kapur baru memperpendek waktu buang bulu kurang lebih 50%.

Monoethyl amin dan ethilen – diamin mempunyai akibat yang serupa tetapi trimethyl amin adalah lebih baik dari monomethyl amin di dalam aksi buang bulu. Moore meninjau aksi buang bulu dari 70 senyawa-senyawa nitrogen bila ditambahkan kepada larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  jenuh dengan konsentrasi 0,32. Disamping senyawa-senyawa yang telah disebutkan di atas, Moore juga menemukan hidrasin, guanidine, amino guanidine, tetra methyl ammonium hidroksi dan kemungkinan n – prophilin – buthil dan diethylamine, semuanya mempercepat buang bulu.

Senyawa-senyawa nitrogen kalau tidak mempercepat buang bulu dan dalam beberapa hal justru memperlambatnya, semua itu termasuk dalam gugus-gugus phenil yang diganti sebuah hidrogennya (seperti bensil amine, phenil hidrasin), semua oksigen atau sulfur yang telah mengganti gugus amino (seperti: thio, urea), semua senyawa-senyawa nitrogen aromatik (aniline dll), semua amida dan senyawa-senyawa yang mempercepat buang bulu adalah bermacam-macam dan kemungkinan bereaksi dengan mekanisme yang berbeda.

Hidrasin dan hidroksil amina telah diketahui sebagai reduktor tetapi tidak dapat dianggap bahwa phenil hidrasin juga mereduksi larutan Fehling. Tetra methyl ammonium hidroksida dan quinidine sifat kebiasaannya agak kuat dan mungkin bereaksi sebagian oleh karena nilai pH yang tinggi dari larutannya, tetapi tampaknya tidak ada sangkut paut yang langsung antara derajat disosiasi sebagai basa dan aksi buang bulu pada amina-amina basa yang lebih lemah. Tambahan pula untuk menerangkan mengapa aksi obat penghilang rambut dari jenis amina sangat tergantung pada struktur molekulnya, kita harus tahu apa yang dikerjakan amina terhadap protein-protein kulit dan apa yang terjadi terhadap amina itu sendiri dan aktifitas yang diakibatkan oleh nilai pH, dan apakah aktifitasnya terhambat oleh perlakuan pendahuluan dengan alkali pada kulit atau tidak.

Informasi-informasi yang ada dalam hal ini sangat sedikit. Jelaslah walau bagaimanapun, amina-amina berfungsi oleh naiknya atau bertambahnya kecepatan pelarutan epidermis protein. Ini ditetapkan oleh Mc Laughlin dalam karya tulisnya yang pertama. Dia mengukur kecepatan naiknya senyawa-senyawa nitrogen dan sulfur dari protein terlarut di dalam kapur yang kontak (berhubungan) dengan kulit, yang ditambah amina atau tidak dengan amina dan menemukan bahwa protein bulu/rambut yang lepas cukup banyak dan sulfur yang terlarut dalam tahapan ini berbeda dari kulit ke kulit. Keadaan ini dicapai lebih cepat di dalam suasana monomethyl atau mono ethilamina dari pada kapur sendiri atau di dalam kapur plus amina atau trimethyl amine (semuanya pada konsentrasi 0,32M).

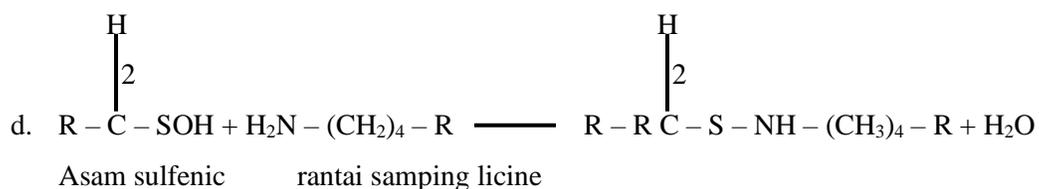
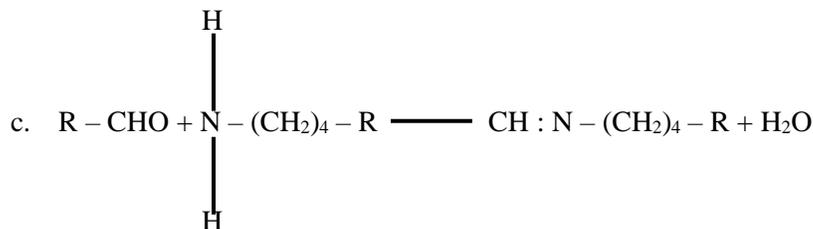
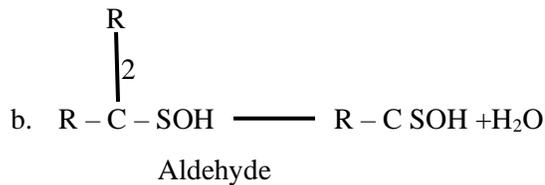
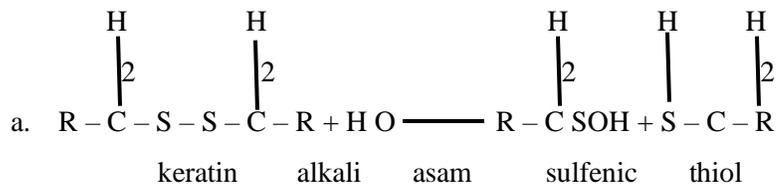
Rambut diserang oleh methyl amina dan lebih kuat oleh dimethyl amina dalam konsentrasi yang cukup. Aksi ini ditunjukkan oleh Marriott yang berhasil membentuk senyawa-senyawa yang bebas gugus sulfhidril di dalam cairan. Dari semua keadaan disimpulkan bahwa jembatan disulfida dan keratin adalah yang dihancurkan.

Apa yang terjadi terhadap amina di dalam proses adalah tidak jelas. Mc Laughlin menemukan bahwa amina tidak dirusak atau dikeluarkan atau dihilangkan dalam pengukuran tertentu. Bila 1 bagian kulit rendam dan ditambah 4 bagian larutan kapur – amina, maka konsentrasi, maka konsentrasi amina selalu turun  $\pm 20\%$ , tanpa memperhatikan besarnya konsentrasi, hal ini menunjukkan mudahnya distribusi antara air yang di dalam dan diluar kulit. Data dari Burton, menunjukkan penurunan yang jelas kandungan amina di dalam cairan sebanding dengan lamanya waktu. Sebagaimana terhadap efek pH Mc Laughlin menemukan bahwa bulu dari dalam amina itu sendiri. Penambahan amina pada air rendaman sebanyak 1,0 – 1,07% mengakibatkan hilangnya bulu selama 12 jam dan waktu yang disamakan untuk buang bulu setelah kulit dipindahkan ke dalam larutan kapur. Beberapa data yang berharga tentang efek pH pada penghilangan bulu dengan amina baru diketahui dari kertas kerja yang ditulis oleh Toyoda, sayangnya yang didapatkan oleh penulis hanya keterangan singkat yang tidak begitu jelas. Toyoda melaporkan bahwa penambahan amina pada larutan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  menjadikan penghilangan bulu pada nilai pH dibawah 12, sedangkan  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  itu

sendiri mempunyai sedikit atau tidak ada mempunyai aksi buang bulu pada nilai pH rendah. Perlakuan pendahuluan pada kulit dengan amina mempercepat penghilangan rambut selama proses pengapuran.

Stoves menemukan bahwa perlakuan rambut dengan mono methyl amina tidak hanya mencegah imunitasi (penebalan) oleh alkali tetapi benar-benar menaikkan derajat pengrusakan yang sangat besar. Toyoda melaporkan bahwa tidak terjadi pecepatan pada buang bulu bila kulit dikapur sebelum ditambah dengan amina. Efek perlakuan pendahuluan dengan amina dan kemampuan dari amina untuk membawa proses buang bulu pada nilai pH yang lebih rendah sangat menonjol menyerupai efek-efek yang berhubungan pada sulfide dan reduktornya. Sejauh ini keterangan mengenai mekanisme aksi buang bulu yang paling jelas adalah dari Phillips. Dia mempunyai dalil bahwa kombinasi amina dengan gugus asam sulfenio terbentuk oleh hidrolitik pecahan dari ikatan disulfide (reaksi a) atau terbentuk gugus aldehyde (reaksi b), dengan demikian mencegah pembentukan dari ikatan silang baru antara rantai polipeptida (reaksi c dan d).

Reaksi:





Marriot menemukan bahwa larutan kapur jenuh dan 0,1 N NaOH dengan atau tanpa penambahan amina, berpengaruh pada asam amino sistin bebas hingga taraf tertentu selama aksinya terhadap rambut. Aksi ini dipelajari dengan pengukuran secara kualitatif-gugus sulfhidril yang terbentuk di dalam larutan. Natrium hidroksida dengan atau amina tidak membentuk gugus sulfhidril dengan sistin, demikian pula kapur dan aksi dipercepat oleh mono methyl amin, kurang efektif dengan trimethyl amina dan terhalang oleh dimethylamin. Dengan rambut, hasil-hasil yang terlarut terbawa gugus-gugus sulfhidril yang terbentuk oleh kapur dan NaOH, dan aksi lebih dipercepat oleh dimethyl amina kemudian oleh mono methylamina.

Marriott menyimpulkan bahwa sulfur di dalam rambut ada dalam bentuk yang berbeda dengan sistin yang bebas. Dia beranggapan bahwa ikatan polisulfida diantara gugus - S - S yang berdekatan merupakan rantai polipeptida yang melipat. Mustahil tidak ada ikatan disekitar jembatan antar rantai. Bukti-bukti telah menyebutkan bahwa gugus-gugus disulfide dari keratin ada dalam keadaan yang berbeda.

Walau bagaimanapun kenyataannya di dalam keratin residu sistim dibangun di dalam rantai polipeptida, ikatan peptide yang bersambung kecuali biula ada perubahan reaktifitas ikatan - S - S. Marriott dapat mengusahakan suatu keterangan yang masuk akal tentang aksi pengapuran plus monomethyl amina pada sistin dan NaOH dengan atau tanpa amina, tetapi dia mengajukan tanpa mekanisme reaksi sistin ini dengan rambut, yang kemudian menyimpulkan bahwa jembatan disulfide benar-benar tempat yang diserang.

## **PENGHILANGAN RAMBUT DENGAN AMONIA**

Aksi buang bulu dengan ammonia berbeda dengan aksi buang bulu dengan amina-amina. Dipercepat penghilang bulu yang terakhir (amina) di dalam suasana kapur, sedangkan yang terlebih dahulu (ammonia) tidak perlu didalam suasana kapur. Dalam kenyataannya aksi buang bulu dari ammonia dapat dihambat oleh kapur/ Merrill menunjukkan bahwa ini merupakan efek nilai pH yang lebih baik dan bukan akibat dari pembentukan kompleks sebagaimana diasumsikan.

Ammonia menghilangkan rambut dalam beberapa jam, nilai pH diantara 11 dan 12 dan bertambah perlahan kecepatannya pada nilai pH yang lebih tinggi. Terbatasnya folikel rambut membengkak (plumping) dengan melampaui batas dianggap sebagai penyebab lebih sulitnya dijaga pada nilai pH yang lebih tinggi, tetapi plumping dijaga tetap pada pH 12, kenaikannya tidak tajam. Lennox, Maxwell dan Ellis telah mempelajari aksi penghilangan bulu dengan ammonia dan berhubungan dengan studinya mengenai buang bulu dengan bakteri. Mereka menggunakan suatu metode kuantitatif yang dibuat oleh Lennox

sebagai pengganti dari metode subjektif yang biasa digunakan untuk menentukan kemudahan pencabutan bulu.

Metode ini terdiri dari pengukuran di dalam satuan gram tenaga/kekuatan yang diperlukan untuk mencabut “Staple” (seikat bulu/wool) yang sangat panjang 2,5 cm dan berat 1 mg. sebuah staple yang diameternya kira-kira 2 mm atau lebih besar dipisahkan dari hulu yang mengelilinginya. Tegangan diberikan dengan sebuah tali yang memisahkan staple dengan kulit dicatat. Potongan yang panjangnya 2,5 cm dari tengah staple dihilangkan lemaknya dengan aceton, keringkan dan timbang. Beban penghilang bulu (depilation load) per mg dikalkulasi. Enam pengukuran terdiri dari bagian-bagian yang berbeda untuk masing-masing kulit dirata-rata. Depilation load, untuk kulit segar, kulit kambing rendaman kira-kira 40 dan menurun sampai satu atau kurang untuk kulit yang bulunya mudah dicabut dengan tangan.

Lennox dan kawan-kawan menemukan bahwa ammonia yang dihasilkan bukan dari bakteri menghasilkan hilangnya rambut selama 6 jam dalam konsentrasi 0,05 M atau lebih tinggi, tetapi depilation load tidak turun sampai nol setelah 48 jam dan nilai yang paling rendah yang dicapai (kira-kira 4 jam) lebih tinggi sedikit untuk kulit-kulit yang bulunya mudah dicabut dengan tangan. Lennox menemukan bahwa aksi tersebut bertambah sampai konsentrasi  $\text{NH}_3$  maksimum 0,6 M. dia menganggap sebagai akibat dari aksi molekul  $\text{NH}_3$  dan selanjutnya ion  $\text{OH}$ . Dia menetapkan bahwa ion-ion ammonium mempunyai pengaruh yang lambat untuk aksi “Dewooding” (menghilangkan wool) pada konsentrasi mendekati 3 M tetapi tidak lebih rendah. Dia membuat catatan penting bahwa penghilangan bulu oleh ammonia menjadi kuat lagi bulunya setelah menghilangkan atau penetralan ammonia. Bila kulit biri-biri direndam dalam 0,1 N  $\text{NH}_3$  yang mengandung 5 M NaCl atau 1,5 M sucrose, wool/bili pertama lepas oleh ammonia tetapi kemudian bulu menjadi kuat lagi, kemungkinan oleh karena terjadi dehidrasi osmotik dari jaringan yang mengelilingi akar bulunya. Lennox secara coba-coba berpendapat bahwa ammonia menghilangkan bulu oleh pelunakan dasar dari akar bulu dan bahan-bahan di dalam serta disekeliling sekitar sarung akar.

## **PENGHILANGAN RAMBUT OLEH BAHAN-BAHAN LIOTROPIK**

Sambil mempelajari ekstraksi dari protein globular dari kulit, Kritinger mengatakan bahwa seluruh system epidermis menjadi lepas dan pada dasarnya dapat dihilangkan secara utuh setelah kulit direndam untuk 3 – 7 hari di dalam 10% larutan NaCl. Aksi bakteri tidak ada karena dalam keadaan beracun (ditambah bakterisida, seperti methiolate) dan diperoleh hasil yang sama bila larutan garam dirubah dalam jarak intervalnya. Gustavcon mendapatkan rambut dapat lepas dengan menambah 6 M sampai 8 M urea pada kulit segar dibawah kondisi steril. Waktu yang diperlukan 2 sampai 3 hari untuk kulit anak sapi dan 5 sampai 6 hari untuk kulit sapi dewasa. Dia beranggapan bahwa penghilangan bulu akibat dari adanya

disperse dari garam-garam kuat atau larutan urea pada prekeratin dari lapisan malpighi. Rudall juga telah mendemonstrasikan ke larutan dari protein epidermis dalam larutan urea 6 M. Hal tersebut tampaknya merupakan metode baru dari penghilangan bulu pada kulit segar. Kulit yang kering, menyebabkan protein lebih sulit untuk didispersikan oleh bahan-bahan liotropik.

### **PENGHILANGAN RAMBUT DENGAN MENGGUNAKAN PANAS (“SCALDING”)**

Pencelupan kulit untuk beberapa menit dalam air 55° sampai 60°C membuat rambut mudah dicabut tanpa menimbulkan kerusakanyang serius pada kulit itu sendiri. Ini adalah proses scalding yang digunakan untuk menghilangkan bulu-bulu yang keras pada karkas babi hutan, yang telah dipelajari histologinya oleh Wang, Debeukelaer, Maynard. Mereka menemukan bahwa sarung akar yang terluar secara pasti terbelah bila kulit dicelup air panas pada suhu 58° – 60°C. Walau bagaimapun pembelahan pada sarung akar ini tidak cukup baik untuk menghilangkan rambut dan mungkin dianggap bahwa scalding merupakan cara yang berlebih-lebihan. Debekeulaer mengatakan bahwa pemecahan sarung akar di bagian paling luar disebabkan oleh kontraksi panas pada struktur collagen dan elastin yang mengelilingi folikel rambut.

Semua itu dapat dikatakan sebagai penghilangan sistin epidermi karena degradasi panas. Sesungguhnya proses yang sama telah digunakan oleh Buechler dan Lolar di dalam mempelajari epidermis dan rambut. Setelah kulit sapi segar dicelupkan dalam air untuk 10 – 15 menit pada suhu 50°C, seepidermis termasuk bagian paling atas dari batas folikel dengan sendirinya mengelupas secara utuh. Kenyatannya lapisan terbawah dari epidermis mudah terpengaruh untuk didegradasi panas dari pada lapisan yang merupakan keratin sepenuhnya.

### **PENGHILANGAN BULU DENGAN AKSI BAKTERI**

Setiap penyamak telah menyadari bahwa pengawetan kulit yang tidak tepat/semurna akan menyebabkan lepasnya rambut pada waktu penyimpanan dan perendaman. Lepasnya rambut disebabkan oleh pembusukan karena bakteri tidak hanya pada sel pokok lapisan epidermis. Celaknya pembusukan bakteri tidak hanya terbatas merusak protein-protein pada lapisan epidermis, tetapi juga memyerang corium, kadang-kadang kerusakan sangat parah dan tidak dapat diperbaiki lagi. Bahaya karena kerusakan yang demikian tidak terjadi pada bakteri buang bulu yang komersil untuk kulit biri-biri yang bulu/woolnya lebih bernilai dari kulitnya. Buang bulu dengan menggunakan bakteri (sweating) telah dipelajari dengan sangat mendalam oleh kelompok-kelompok ilmuwan dari Australia dan akhir-akhir ini oleh Green, dengan

kondisi bagaimana (kelembaban, temperatur, dll), yang lebih menguntungkan dan terjadi apabila ditambahkan dengan hasil pembusukan protein terutama ammonia.

Photomicrographs dari Wilson dan Daud memperlihatkan bahwa bakteri mencerna sel-sel dari lapisan malpighi, tetapi Ellis menemukan bahwa bakteri melakukan lebih dari itu. Akar bulu pada wool dari kulit yang dirusak bakteri tidak lebih panjang dari bulbous tetapi meruncing pada titik ini, menandakan ada penghancuran pada sel-sel pokok dari rambut. Maxwell membuat perhitungan bakteri dari pencucian staple wool yang dicabut dari kulit biri-biri, dalam pengukuran "Depilation Load", dengan metode Lennox dan mendapatkan bahwa perhitungan bakteri bertambah, sedangkan depilation loadnya menurun. Dia mengisolasi 75 tipe dari organisme dari akar bulu yang dicuci, 47 jenis aerob dan 28 jenis anaerob. Perhitungan pada kulit yang tidak disweating, kulit segar atau kering relatif rendah, pada mulanya tipe yang dominan adalah *Bacillus subtilis* bersamaan dengan jenis proteolitik lemah lainnya.

Begitu sweating berkembang, jenis dari *proteus vulgaris* biasanya predominan. Ini dan jenis-jenis yang melepaskan bulu tidak ada dalam jumlah yang besar pada akar wool selama kira-kira 10 jam sweating berjalan sempurna. Dari 75 tipe yang diisolasi, hanya 4 yang dapat menghilangkan rambut secara cepat bila dilakukan sebagai kultur yang murni pada kulit domba yang steril. Ini merupakan tipe *proteus vulgaris*, kadang-kadang ada dalam kultur yang hampir murni pada akhir sweating yang normal, spesies *achromabacter* tidak diteliti, kadang ada dalam jumlah yang sama dengan *proteus vulgaris* dan 2 spesies dari flavo bacterium jarang ditemukan di dalam sweating *bacillus subtilis* yang menyerang sarung serat-serat rambut.

Green melaporkan kerja dari Maxwell menggunakan bahan dari British Woll Pullery dan pengisolasian 11 jenis bakteri dari akar wool, 5 gelatin yang terlarut dan sanggup untuk mengadakan aksi pelepasan bulu bila dilakukan pada kulit yang steril hanya satu, semacam *pseudomona* tetapi tidak identik dengan *Pseudomonas putrefaliciens* yang dapat melepaskan/menghilangkan wool secara sempurna. Tidak satu pun spesies pelepas rambut ditemukan oleh Maxwell di Australia, tetapi ditemukan dalam kulit-kulit dari British Pullery.

Kenyataannya ada beberapa jenis yang baik secara memuaskan, dan jenis yang istimewa itu menjadi besar di dalam penetapan yang lebih dari sesuatu yang menguntungkan. Tidak satupun dari spesies pelepas wool aktif berbentuk spora dan juga tidak diharapkan untuk hidup lebih lama pada kulit-kulit yang diawet kering; dari hal ini, perjangkitan/penularan pada kulit selama sweating mungkin datang dari udara kamar sweating. Kulit segar juga pasti mengandung bakteri jenis ini yang mencapai akar wool dari bagian daging dan tidak langsung ke folikel rambut. Para pekerja di Australia mengatakan bahwa lebih banyak ammonia yang terbentuk di bawah kondisi aerobik dari di bawah kondisi anaerobic, tetapi jumlah yang

tertahan oleh kulit kira-kira sama. Walau bagaimanapun, pH permukaan dari kulit kurang lebih 8 didalam kondisi aerobik dan kira-kira 7 didalam kondisi sweating dan penghilangan wool lebih rendah sedikit dari keadaan yang terakhir.

Green mengemukakan bahwa pH permukaan kulit biasanya konstan (pH 8,3), tidak terpengaruh oleh jumlah ammonia yang dihasilkan karena adanya efek penahan (buffer) dari ammonium karbonat atau dikarbonat yang terbentuk dari banyaknya jumlah CO<sub>2</sub> yang terjadi selama pembusukan. Ammonia tampaknya menahan perkembangan dari kekuatan bakteri penghilang bulu yang besar lebih dari spesies yang kurang aktif. Sedangkan ammonia mempunyai aksi penghilangan bulu dalam ammonia sendiri, Lennox dan kawan-kawannya berpendapat itu tidak akan terjadi, yang mana ammonia dihasilkan adalah yang terpenting untuk menyebabkan pelepasan wool.

Pendapat lama yang menyatakan bahwa bakteri di dalam cairan kapur membantu bahan-bahan untuk buang bulu adalah pendapat yang tidak dapat dibuktikan kebenarannya sejak lama. Bakteri tidak dapat berkembang biak di dalam larutan Na(OH)<sub>2</sub> yang jenuh, walau demikian aksi bakteri di dalam penyimpanan atau di dalam perendaman mungkin menjadi lebih mempercepat penghilangan bulu yang terjadi di dalam cairan kapur.

## **PENGHILANGAN BULU OLEH ENZIM**

Rambut dapat dihilangkan dan dihancurkan oleh obat-obatan kimia tetapi dapat pula dilakukan dibawah kondisi yang sangat berbeda yaitu oleh enzim yang berasal dari unsur-unsur biologis yang berbeda. Dalam literatur-literatur yang lebih dahulu, yang sebagian besar menerangkan hak-hak paten, telah diteliti ulang oleh Grimm dan Green. Protease binatang (pankreatin) yang pertama kali dipakai, tetapi enzim dari tumbuh-tumbuhan asli atau yang dikeluarkan oleh molds dan bakteri juga efektif. Banyak, tetapi tidak berarti semua, dari prosedur-prosedur yang baik menyertakan pelakuan pendahuluan dari kulit dengan alkali yang lemah dan beberapa yang menuliskan resep menggunakan bermacam-macam activator (pengaktif).

Untuk menerangkan mekanisme dari buang bulu dengan enzim, kita harus mengetahui spesifik kerja enzim yang digunakan, juga senyawa-senyawa kulit yang dicerna oleh enzim tersebut, dan apa pengaruhnya perlakuan pendahuluan dengan alkali (bila dibutuhkan). Tidak satu pun dari informasi-informasi ini yang tersedia. Kita tidak dapat mendiskusikan bagaimana enzim X bereaksi terhadap bahan Y di dalam suasana activator A membentuk hasil/prodyk-produk Z bila X, Y, dan Z tetap merupakan suatu bahan yang masih menjadi pemikiran. Gillespie telah mengiktisarkan dengan baik keadaan tersebut, dan

menyatakan bahwa mekanisme proses selalu berjalan dengan baik bila menggunakan enzim murni yang telah dipisahkan dari campuran-campuran enzim-enzim yang memiliki aktifitas pelepasan bulu.

Studi mengenai histologi memperlihatkan bahwa enzim-enzim mencerna sel-sel dari lapisan malpighia tahu mungkin hanya bagian-bagian germina vitumnya dan sel-sel basal (pokok) dari bonggol bulu atau rambut, enzim juga dapat menyerang medulla rambut, bila enzim dapat mencapainya, tetapi tidak menyerang cortex. Diduga cortex dan epidermis lebih tahan daripada medulla dan lapisan malpighi karena jaringan-jaringan yang terakhir ini kurang sempurna pembentukan keratinnya, dengan demikian hanya sedikit mengandung ikatan disulfida.

Diperkirakan penahan keratin yang segera dapat dicerna merupakan jembatan – S – S, yang diputuskan membentuk keratin dan pada kenyataannya banyak aktivator-aktivator tersebut yang merupakan bahan-bahan yang mereduksi, terutama memecah ikatan disulfida. Ini tidak berarti bahwa enzim bereaksi pada rantai disulfida. Kemungkinan lain adalah enzim tidak dapat masuk ke dalam struktur keratin selama beberapa rantai disulfida diputuskan. Perlakuan pendahuluan dengan alkali mungkin mempunyai efek yang baik terhadap keadaan tersebut di atas.

Jelaslah sudah bahwa ada suatu perbedaan yang nyata diantara enzim-enzim yang dapat menjadikan rambut lepas, hal tersebut dikaenakan adanya kebutuhan-kebutuhan suasana/lingkungan yang sangat berlainan dari masing-masing enzim yang bersumber dari fungsi biologi yang berbeda, enzim yang berasal dari molds (lumut) dipelajari oleh Gillespie, dalam hal ini sangat berguna. Enzim dari *Aspergillus parasiticus* akan membuat bulu/rambut cepat sekali lepas pada pH 7 tanpa perlakuan pendahuluan dengan alkali, tetapi hanya dalam suasana aktivator ( $Zn^{+}$  dan  $NaHSO_3$  atau beberapa bahan-bahan pereduksi lainnya). Kebanyakan daya enzim dari *Aspergillus oryzae* tidak memerlukan aktivator, walaupun potensinya akan lebih bertambah dengan penambahan aktivator, sedangkan aktivitas dari ekstrak pancreas babi menurun enzim protease *Aspergillus oryzae* relative bertambah dengan daya pelarutan gelatin disekelilingnya, tetapi ini tidak benar untuk *Aspergillus parasiticus* yang tidak menyerang rambut atau tidak untuk protease-protease yang mencairkan gelatin yang tidak menghilangkan rambut, yang terakhir tidak di bawah kondisi percobaan dari Gillespie. Disamping protease, aksi penghilangan bulu bisa juga dilakukan oleh diastase, amilase dan pectinase.

Karena ada beberapa enzim yang berbeda yang dapat menghilangkan bulu, kemungkinan enzim-enzim tersebut menyerang senyawa-senyawa yang berbeda pada lapisan malpighi. Sayangnya pengetahuan tentang keadaan tersebut sangat terbatas sekali. Turley dan Norse menemukan bahwa sangat sedikit sekali protein yang terlarut di dalam enzim dari berbagai keadaan, pada proses buang kulit kambing, kurang dari pada proses perendaman yang terlebih dahulu, kebengkakan (swelling) alkali dan deswelling. Tidak tampak

jumlah sulfur yang terkandung dalam protein yang terlarutkan, kecuali dari kulit-kulit yang berasal dari sumber tertentu. Kesimpulannya bahwa fungsi dari enzim adalah hanya memberikan efek hidrolisa sebagian pada ikatan-ikatan protein rambut dan epidermis pada jaringan penghubung yang terletak di bawah. Rantai peptida atau asam-asam amino sedikit terpecah, kemudian “bagian-bagian struktur sel protein terpisah”.

Keterangan yang lebih spesifik dilanjutkan oleh Reed – Burton, Reed dan Flint. Reed memperlihatkan adanya mucoid yang berlimpah-limpah (protein kompleks yang mengandung satu dari beberapa polisakarida yang berbeda) di dalam kulit terutama lapisan penghubung antara epidermis dan corium dan dianggap bahwa ada kemungkinan untuk buang bulu pada kulit dengan menggunakan enzim mucolytic; seperti enzim-enzim yang memecah gula dari mucoids. Burton, Reed, Flint dalam kertas kerjanya yang singkat menyatakan bahwa kulit anak sapi dapat dihilangkan bulunya dalam kurang lebih 3 hari dengan diastase pada pH 6,5 pectinase pada pH 4 dan pancreatic elastide pada pH 8,9. Burton dan kawan-kawannya menjelaskan aksi obat penghilangan bulu dari cairan asam yang merusak (fermentasi rebusan Barler, tepung atau karbohidat lain) seperti yang telah disebabkan oleh enzim diastase, ini diulang kembali secara spekulasi oleh Marriott yang memperoleh sejumlah (tetapi tidak pertumbuhan ragi (yeast) dan adanya pembentukan alkohol di dalam cairan asam asetat dan alkohol yang terdapat di dalam mucoid kulit.

Gillespie menolak penemuan Burton yang tidak meyakinkan tersebut. Dia mengetes satu amilase komersil dan dua diastase sama seperti jenis enzim dari lumut yang mempunyai diastase dengan hasil yang negatif dan meyakini bahwa diastase dan pectinase tidak diharapkan akan mengandung enzim mucolytic. Dia menyarankan bahwa efek buang bulu dari Burton seharusnya disebabkan oleh bakteri. Bose, Krishna dan Das mempelajari protease dari madar atau amilase dari ragi (*Eleusine caracana*) yang telah mendapat hak paten sebagai alat penghilang rambut. Mereka mempelajari aksi dari protease madar pada albumin, globulin dan mucoid yang terdapat dalam kulit segar yang diekstrak dengan air +10% NaCl dan  $\text{Ca(OH)}_2$  setelah jenuh, sama seperti collagen, reticulin, elastin dan keratin (rambut). Aktifitas dari enzim pada substrat-substrat ini diukur dengan menetapkan protein yang terlarut sewaktu terjadi pencernaan oleh enzim pada pH 5,5 untuk 30 menit sampai 4 jam. Tidak satupun yang dicerna pada collagen atau rambut. Aktifitas mengarah kepada substrat lain dengan urutan-naik sebagai berikut: elastin, reticulin, mucoid, globulin dan albumin. Aktifitas ragi amilase pada pH 4,5 dan diastase komersil pada pH 6,5 yang diukur pada mucoid hanya dapat menentukan total jumlah dan gula bebas yang berkurang setelah mencerna 1 gram mucoid untuk 30 menit atau 4 jam. Kedua enzim membebaskan gula yang sama jumlahnya, 60mg di dalam 30 menit dan 76 gram di dalam 4 jam. Dengan demikian kita mempunyai 3 jenis enzim yang berbeda yang menjadikan lepasnya rambut yang juga mengadakan aksi pada mucoid tetapi 2 aksi tidak penting

hubungannya. Semua obat disiapkan, mungkin mengandung beberapa enzim yang berbeda, dan kita tidak mengetahui bahwa enzim yang berbeda, dan kita tidak mengetahui bahwa enzim mucolytic adalah enzim yang menghilangkan rambut, eksperimen-eksperimen yang menggunakan epidermis sebagai substrat yang dipisahkan sebagaimana kerja Buechler dan Lolar membuat jelas masalah-masalah yang ada.

Cordon menemukan bahwa sebelas amilase dari bakteri, jamur dan yang berasal dari binatang semuanya membuat bulu hilang (di bawah kondisi yang steril), bila digunakan pada kulit garaman yang telah disimpan beberapa waktu pada suhu 35° – 40°F. tetapi jika kulit segar direndam untuk 24 jam di dalam 2 – 3% larutan NaCl (lebih efektif dari pada 5 – 20%), bulu dengan diastase bisa dicapai. Perlakuan dengan NaCl lebih bermanfaat dari pada ditambahkan cairan diastase. Perlakuan pendahuluan dengan larutan urea 1 – 2% hamper sama efektifnya dengan garam. Aktivator (sistein, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>S) tidak menimbulkan efek apapun. Sejumlah gula dibebaskan tetapi tidak ada hubungan langsung yang ditemukan antara jumlah gula yang ada dan aksi obat penghilang bulu.

Kita dapat meringkas keadaan kedudukan Mucolysis, jika hal itu bisa disebut, dengan mengatakan bahwa beberapa enzim penghilang bulu mengadakan aksi pada mucoid yang mungkin atau mungkin juga tidak terhitung sebagai aksi penghilang bulu, tetapi hal itu tidak membuktikan bahwa pengancuran mucoid adalah merupakan satu-satunya mekanisme yang terjadi pada enzim penghilang bulu. Hanya statement umum yang dapat dibuat tentang kerja aktivator. Fungsi-fungsinya mungkin untuk merubah substrat yang membuat substrat lebih mudah untuk diserang, untuk mengaktifkan enzim atau untuk menstabilkannya selama inkubasi. Beberapa atau seluruh fungsi-fungsinya mungkin tergantung pada kepentingan enzim, aktivator dan kondisinya. Kerja alkali pada perlakuan pendahuluan mungkin untuk mempermudah difusi enzim pada dasar epidermis dan membengkakkan lapisan epidermis atau mungkin hanya untuk membuka corium yang dengan demikian menghilangkan protein-protein antara fibril-fibril dan yang sejenis dengannya. Kemungkinan enzim-enzim yang dapat menghilangkan bulu tanpa pendahuluan dengan alkali yang membengkakkan kulit cukup kecil untuk masuk ke dalam kulit tanpa menghilangkan struktur-strukturnya. Cordon menemukan tidak ada penambahan kecepatan pada perontokan rambut dengan diastase bila berturut-turut lapisan corium dibelah.

## **6. Pengapuran Dan Buang Bulu**

Metode atau sistim apapun yang digunakan di dalam proses kontrol di dalam beam-house adalah sangat penting sama dengan dibagian-bagian lain dengan menunjukkan jumlah timbangan, perbandingan air dan temperatur. Demi kepentingan sama dan tepatnya kondisi pengapurannya adalah perlu untuk mengatur bahan mentah (kulit mentah) yang hampir sama pula. Walau bagaimanapun, setelah pengapuran kita akan memperoleh berat bloten yang bervariasi, tergantung dari pada tipe dan keadaan kulit, dan bentuk

panjang atau pendeknya rambut. Dalam pengapuran yang disertai dengan proses buang bulu penggunaan jumlah air sangat penting, karena itu menyangkut konsentrasi dan kekuatan aksi dari bahan-bahan yang digunakan. Perbandingan air dengan kulit hampir mendekati 4 : 1 sesuai dengan kemampuan di dalam praktek banyak didapati yang menaikkan jumlah yang ada melampaui kemampuan optimum dengan harapan menambah jumlah produksi, sehingga perbandingan air dan kulit kurang lebih 3 : 1. Prosedur yang baik tentunya menyesuaikan dengan desain dan proporsi konstruksi paddle/drum sehingga bahan tidak penuh sesak dan mendapat cukup ruang untuk bergerak terutama di dalam proses buang bulu cepat dimana diperlukan kebengkakan kulit yang cukup sehingga tidak sampai terjadi kulit keluar dari paddle dan menghasilkan kerusakan pada struktur seratnya. Kurang samanya kualitas pada kulit samak yang telah selesai kadang-kadang akibat terjadinya drum/paddle yang diisi penuh sesak.

Komposisi cairan kapur yang berbeda dengan jenis caustic lainnya (daya hancur oleh reaksi kimia) yang menimbulkan kebengkakan yang tinggi atau buang bulu dengan cepat, dipergunakan dalam proses-proses buang bulu yang ringan dengan waktu yang lebih lama. Di dalam kapur sulfida yang rendah konsentrasinya sebagaimana digunakan pada buang rambut dalam keadaan biasa, jumlah sodium sulfida diatur dalam jumlah tertentu yang itu hanya menghilangkan akar rambut dan tidak merusak rambut pada tahapan tertentu. Jumlah yang dibutuhkan untuk dapat melakuan hal itu dipengaruhi oleh kondisi pengawetan bahan bakunya atau perlakuan pada perendaman dan temperatur. Dalam pelaksanaan prosesnya dilakukan dalam paddle, penggunaan 0,6% sulfida ditambahkan pada 7% kapur hidrat itu sudah cukup, sedangkan pada keadaan lain, 1% dari sulfida diperlukan untuk membersihkan/menyempurnakan rambut yang lepas dan membuang rambut-rambut yang halus. Jumlah sulfida yang lebih besar mungkin merusak rambut jika jumlah keseluruhannya ditambahkan di dalam satu hari. Walau bagaimanapun dua tiga bagian dari sulfida mungkin ditambahkan dalam 2 tahapan dengan interval waktu antara penambahan yang tertentu mengingat sebagian alkali terserap oleh bahan baku (kulit).

Kadang-kadang menguntungkan untuk memakai bahan-bahan yang menyebabkan adanya kontrol yang lebih baik dari pada menggunakan cairan kapur yang berfungsi untuk buang bulu. Natrium sulfhidrat digunakan untuk menghilangkan rambut/bulu di dalam proses buang bulu yang lunak, berlawanan dengan sulfida dalam jumlah yang sama, sulfhidrat hanya menghasilkan setengah causticity dalam cairan kapur dengan demikian natrium sulfhidrat digunakan dalam proses buang bulu untuk kulit anak sapi dan kulit-kulit lain yang tidak menginginkan kulit cepat menjadi bengkak.

## **PENGAPURAN UNTUK KULIT SAPI TUA (SIDE LEATHER)**

Proses ini biasanya digunakan untuk kulit sapi (side leather), yang menurut prosedur lamanya 2 sampai 3 hari, dengan perputaran paddle yang cukup atau gerakan mekanis yang dapat membuat aksi buang bulu lebih efektif dan bersamaan dan dapat juga untuk meniadakan akar rambut dan scud. Cara ini sangat memungkinkan untuk menghilangkan rambut dengan lebih mudah setelah periode pertama selama 24 jam.

Kadang-kadang diinginkan untuk menurunkan aksi kebengkakan dari  $\text{Na}_2\text{S}$  pada lapisan rajah, yang mungkin terjadi dengan menggunakan air yang sangat sadah yang membersihkan efek penetralan pada garam-garam basa, yang sebanding dengan penambahan alkali dalam perendaman dan cairan buang bulu. Dibawah kondisi seperti itu kecepatan dan derajat kebengkakan berkurang sebagian sulfida dalam jumlah yang sama dengan sodium sulfhidrat sehingga derajat sulfhidratnya terjaga. Sedangkan faktor causticitasnya berkurang di dalam buang bulu digunakan sejumlah kecil sulfida agar akar rambut dapat hancur. Jika derajat kebengkakan yang lebih besar diinginkan, ditambah soda ash ( $\text{NaHCO}_3$ ) atau caustic soda ( $\text{NaOH}$ ). Prosedur semacam ini kadang-kadang digunakan dalam usaha meniadakan lemak dan minyak yang cukup banyak dalam kulit ternaknya sehingga perlu untuk dihilangkan dengan cepat.

Temperatur awal yang normal untuk unhairing berkisar antara  $23^\circ\text{C}$  walaupun dalam proses nantinya akan naik menjadi kurang lebih  $48 - 50^\circ\text{C}$ . Pada temperatur yang lebih rendah bahan-bahan tersebut lebih sedikit menghilangkan rambut atau memerlukan waktu yang lebih lama, sedangkan dalam temperatur tinggi, selain bulu lebih cepat dihilangkan, juga waktu putar dapat dipersingkat. Temperatur adalah suatu faktor yang memberikan efek mempercepat proses penghilangan bulu selama 24 jam pertama dan sebagai alat pengontrol terutama dengan melihat adanya rambut-rambut halus yang pendek yang selalu merupakan kesulitan pada waktu-waktu yang akan datang terutama untuk kulit samak yang mempunyai rajah (filgrain leather). Rambut atau bulu yang menunjukkan tanda-tanda mengeriting atau "Felting", menandakan adanya kerusakan bagian dan menurunnya kekuatan tarik pada tangkai rambut sebagai hasil adanya aksi pengrusakan bulu yang sangat kuat. Kesetimbangan bahan-bahan yang ditambahkan sedemikian rupa, sehingga setelah periode 24 jam pertama, rambut mungkin dihilangkan dari kulit tetapi bahan-bahan pengrusak rambut tidak menjadi lunak, dan pada tahapan ini rambut-rambut halus yang pendek tidak dapat dihilangkan dengan mesin buang bulu. Setelah periode yang 24 jam berlalu, rambut akan mudah dicabut dan buang bulu dapat lebih bersih. Jika proses direncanakan selama 3 hari, sebagaimana selalu dilakukan dengan lebih ratanya penetrasi bahan tersebut (kapur) kebagian yang paling dalam dari kulit dan daerah-daerah pada struktur seratnya lebih kompak.

Walaupun prosedur di atas kebanyakan selalu dirancang untuk proses selama 2 atau 3 hari, ada kecendrungan kulit untuk buang bulu dan buang daging setelah hari yang kedua dan kemudian dimasukkan

lagi ke dalam kapur yang segar dan dikapur ulang (reliming) selama 24 jam lagi. Sedangkan tempat dan fasilitas harus diperlengkapi sedemikian sehingga dalam praktek diperoleh kondisi pengapuran yang lebih seragam dan diharapkan dapat menembus ke dalam kulit yang bergerak.

Pada periode akhir dari buang bulu dan pengapuran yang telah direncanakan dalam proses, kulit dicuci atau dibilas dalam air yang mengalir, untuk meniadakan sisa kapur dan alkali yang berlebih-lebihan dan kemudian bulu kasar dihilangkan dan setelah itu dikerjakan dengan mesin buang bulu dimana bulu halus akan dihilangkan. Kulit kemudian dibuang dagingnya dengan mesin buang daging atau menggunakan alat yang dikerjakan dengan tenaga manusia dan juga untuk meniadakan adanya lemak yang sebagian dari lemak tersebut telah tersabun selama proses pengapuran. Tekanan yang cukup, digunakan pada mesin buang daging bersamaan dengan rol karet yang betul-betul keras, akan membantu penghilangan sebagian besar lemak alami, kecuali bila lemak alami kulit sangat berlebihan. Walau bagaimanapun, tekanan tidak boleh dilakukan langsung dimana kulit mentah telah menunjukkan permukaan dagingnya. Kulit kemudian dihilangkan di atas meja, kemungkinan ada sedikit rambut halus yang tidak dapat dihilangkan dengan mesin buang bulu. Ini adalah hal yang wajar untuk sejumlah kecil atau beberapa proses dari jumlah produksi setiap hari yang menunjukkan daerah yang berambut halus pada kulit, tetapi kejadian ini dianggap mengganggu juga untuk kulit yang nantinya memerlukan rajah yang baik dan halus (fulgrain leather). Kulit yang demikian dipisahkan dari yang lainnya dan rambut discrap dengan pisau scudding di atas beam, kemudian dimasukkan lagi dalam operasi yang terakhir dari 3 tahapan sistim pada beam house yaitu delimiting bating.

## **PENGAPURAN DAN BUANG BULU KULIT SAPI MUDA (CALF SKIN)**

Pada umumnya pengapuran dan buang bulu untuk kulit sapi yang masih muda dibedakan dengan yang berumur tua, hal ini disebabkan karena perbedaan struktur baik secara fisik maupun secara kimia dan untuk kulit sapi muda dilakukan dengan proses pengapuran dalam buang bulu yang tidak keras (mild unhairing) dan diatur untuk menghasilkan sifat kulit yang lembut dan mempunyai rajah yang halus, menghindari kebengkakan yang terlalu cepat, yang dapat mengakibatkan timbulnya rajah tergambar pada permukaan (drawn grain), dikarenakan struktur rajah dari kulit sapi muda lebih tipis dan sensitif terhadap selektif di dalam memperlakukan kulit-kulit ini terutama dalam menentukan ukuran dan berat. Secara umum, produksi kulit-kulit sapi muda membutuhkan kehati-hatian yang lebih banyak dalam beam house dari pada memproses kulit yang sudah tua. Dengan variasi yang bermacam-macam dari penyamak atau kelainannya, kulit dalam proses pengapuran yang dilaksanakan dalam paddle berkisar antara 3 sampai 5 hari dengan penambahan sedikit sulfida dan dengan atau sulfhidrat atau bahan-bahan buang rambut yang

sering digunakan dengan kapur lemah (slaked lime), tapi saat ini jarang digunakan dan sebagian besar diganti dan didesak oleh sulfhidrat dan kapur hidrat. Prosedur-prosedur pelaksanaan sangat bervariasi, yang itu akan menyulitkan dalam mengutip tipe-tipe proses, tetapi kulit biasanya dimulai di dalam kapur hidrat dan sebagian bahan yang membantu menghilangkan bulu, yang dimasukkan dalam paddle dengan periode putar yang pendek selama dilakukannya proses. Kelebihan sulfida atau sulfhidrat ditambahkan pada hari kedua untuk menambah kekuatan cairan buang bulu dan kulit diputar dua atau tiga kali untuk periode yang pendek untuk tiap hari selama rencana proses diselesaikan. Sebelum mengangkat kulit dari paddle atau dibilas di dalam air yang mengalir dan kemudian diserahkan pada mesin buang daging atau dengan pisau buangan daging khusus dibuat. Setelah semua itu selesai kulit kemudian disiapkan untuk proses selanjutnya.

Operasi selanjutnya adalah buang kapur, tetapi sebelum proses tersebut, ada beberapa perlakuan dilakukan lagi yaitu scudding, untuk menghilangkan adanya rambut-rambut halus yang tersisa, scud atau akar-akar bulu dan bekas-bekas jaringan yang dirusak pada epidermis yang berbatas dengan folikel-folikel rambut; scud dapat digaruk dari permukaan dengan mudah dan memungkinkan untuk dihilangkan dengan tangan dan pisau di atas beam, atau dihilangkan dengan menggunakan mesin scudding. Beberapa penyamak lebih menyukai untuk mengerjakan hal tersebut di atas beam dengan seorang ahli yang menanganinya, dan bisa dirasakan bersih dan halusnya rajah kulit. Tiap-tiap kulit diletakkan di atas beam yang berbentuk konveks sehingga posisi pori-pori permukaan kulit terbuka, karena itu lebih memungkinkan untuk menghilangkan sisa epidermis yang dihancurkan dengan tekanan pisau pada kulit. Beam yang digunakan mempunyai bentuk yang benar, karena pelaksanaannya dapat mengikuti arah secara wajar dan melakukan tekanan yang sesuai untuk masing-masing bagian kulit. Yang perlu diperhatikan adalah ketumpulan dari pisau untuk buang bulu maupun pisau silinder pada mesin buang bulu, sehingga pisau tidak sampai melukai rajah kulit.

### **BUANG BULU DENGAN SISTEM DIULASKAN (PAINTING)**

Metode pengulasan (painting) dilakukan pada kulit anak sapi (bias juga kambing, domba) untuk menghilangkan bulu, tidak seperti proses pada umumnya yang digunakan pada paddle, metode ini merupakan sistem dua tahap dari buang bulu-pengapuran, dimana rambut dihilangkan dan kemudian dimasukkan cairan kapur. Berlawanan dengan sistem yang lebih umum dipakai, proses painting ini dibuat dengan menggunakan larutan sulfida yang sangat kuat (konsentrasi sulfida yang tinggi) yang pada awalnya mengadakan kontak langsung dengan rambut yang terdapat pada lapisan epidermis, larutan sulfida dan

sulfidrat yang keras dibuat menjadi pasta yang tidak begitu kental sehingga dapat diukur kekuatannya dengan baumemeter dan dilaksanakan dengan mengulaskan pada bagian daging kulit yang akan diproses.

Pasta dibuat dengan melarutkan sulfide atau sulfidrat sesuai dengan kekuatan yang diinginkan dan ditambahkan kapur hidrat secukupnya agar terbentuk pasta (perbandingan kapur dengan sulfida biasanya 3 : 1) jumlah kapur yang digunakan tidak begitu berarti, kecuali sebagai pengisi untuk mengentalkan sehingga terbentuk pasta yang cukup untuk diulaskan pada bagian daging kulit pasta mengalir pada permukaan daging. Sebelum dikerjakan campiran pasta didinginkan dulu dan digunakan pada temperatur mendekati 65° – 70°F. penggunaan larutan natrium sulfidrat mengganti sulfida di dalam pengulasan, kemudian memberikan efek kebengkakan yang lebih baik pada kulit dan kualitas rambut yang lebih tinggi, selanjutnya caustic soda dari hidrolisa sodium sulfida terserap ke atas sarung akar, karena adanya daya serap, dengan demikian melemahkan atau merusak sebagian dari rambut. Karena sulfide terdifusi menembus kulit dari permukaan daging, menyerang akar rambut dan struktur serat dilalui oleh larutan caustic sebelum mencapai lapisan rajah, sehingga permukaan rajah tidak menjadi terlalu bengkak atau rusak.

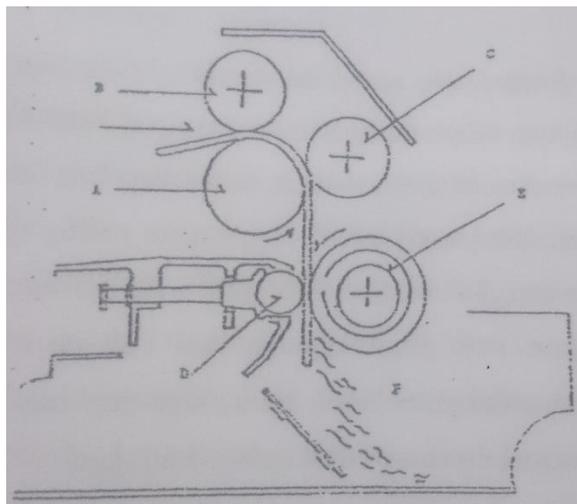
Setelah kulit dibuang bulunya, kemudian dimasukkan ke dalam kapur atau kapur dan cairan sulfida. Sejumlah rambut-rambut halus mungkin tidak perlu untuk dihilangkan dengan mesin buang bulu, akan menjadi lebih efektif untuk dihilangkan dengan scud pada operasi scudding yang berikutnya setelah pengapuran dan buang daging.

### **BUANG BULU UNTUK KULIT SUEDE (KULIT YANG HALUS)**

Sifat-sifat yang diinginkan pada kulit suede adalah lunak, struktur anyamannya kuat dengan permukaan rajah yang terbuka seperti beludru, kapas yang halus atau kain wool. Berlawanan dengan kulit anak sapi termasuk yang diinginkan rajahnya, dimana kehalusan rajah sangat diperlukan pada kulit suede adalah berbeda, permukaan rajah kurang penting. Kulit yang akan dijadikan untuk suede dapat mempunyai kebengkakan (plimping) yang lebih besar pada kulit yang dimasak untuk kulit samak berajah, lay-out kulit yang baik, akan menunjukkan turunan serat yang agak horizontal; bagian muka kulit, turunannya akan lebih horizontal. Susunan kulit suede memerlukan kepadatan tenun yang lebih tinggi, karena itu pendek-pendek, serat yang terbuka untuk beludrunya mungkin dikerjakan pada semua kulit setelah permukaan untuk beludrunya mungkin dikerjakan pada sebalik kulit setelah permukaan bagian daging di shaving (ditipiskan) atau dibuffing (diamplas), di dalam proses-proses kulit untuk suede, diusahakan untuk menghasilkan serat bagian atas yang terbuka, terutama kulit berat yang tipis.

Kulit-kulit yang paling cocok untuk kulit suede halus adalah kulit-kulit yang tergolong mempunyai berat sekitar 2 sampai 2,5 kg dan 2,5 kg sampai 3,5 kg, walaupun ukuran yang lebih besar sering juga digunakan. Kulit-kulit tersebut tidak perlu melalui proses buang daging setelah perendaman sebelum pengapuran; dalam kenyataannya proses buang daging setelah perendaman lebih baik untuk tidak dilakukan, oleh karena adanya pembengkakan, sedangkan untuk kulit diinginkan tenun serat yang terbuka padahal proses buang daging akan mengarahkan kepada tahapan kondisi yang lebih menyimpang. Metode pengapuran-buang bulu mungkin akan memakan waktu untuk proses antara 2 sampai 3 hari; diharapkan dalam waktu 3 hari dapat merubah kulit untuk menjadi lebih lunak lagi; sebagai akibat terbelahnya bundle serat-serat yang halus menjadi fibril-fibril yang lebih kecil, sehingga diperoleh kulit samak seperti yang diharapkan. Dalam pembuatan kulit suede, cairan buang bulunya lebih basa dari pada cairan buang bulu yang dipergunakan untuk kulit samak berajah yang temperature awalnya mendekati 25°C, dimana tidak digunakan sodium sulfide. Suatu prosedur dimana digunakan 0,5% unhairing agent dan dibantu dengan penambahan soda ash di dalam cairan kapur menyebabkan derajat kebengkakan terkontrol pada awal suhu 25°C dengan 8% kapur. Kulit lebih cepat menyerap soda caustic dari pada kapur, hal ini menyebabkan penambahan kapur dilakukan lebih dahulu, putar kulit yang diproses untuk 20 menit sebelum penambahan soda ash.

Kulit di dalam buang bulu pengapuran, diaduk atau diputar secukupnya agar distribusi kapur lebih efektif dan reaksi kimia yang merata. Pada hari berikutnya, kulit diputar kembali dengan waktu yang singkat. Keesokan harinya, kulit diputar 2 periode atau dengan periode pendek setelah mendekati 48 jam di dalam cairan, kulit dibilas buang bulu dengan mesin, diperiksa/disortasi dan dibuang dagingnya; kemudian dimasukkan dalam cairan kapur pada suhu kurang lebih 23° – 25°C yang mengandung 4% kapur untuk reliming 1 malam lagi. Kulit setelah itu siap untuk diliming dan bating.



Gambar 4.5 Mesin buang bulu dalam keadaan aktif

Keterangan gambar:

- A. Roll pengumpan (feed roller)
- B. Roll penahan kulit I (first gripping roller I)
- C. Roll penahan kulit II (second gripping roller)
- D. Roll pengumpan pneumatic (pneumatic feed roller)
- E. Pisau buang bulu yang berbentuk silinder
- F. Rambut yang jatuh

Penggunaan alat ini harus dikerjakan oleh tenaga ahli yang biasa menanganinya sehingga kerusakan yang mungkin terjadi dapat dikurangi.

## **KULIT SOL**

Di dalam proses-proses kulit berat untuk kulit sol, diterapkan unduk mendapatkan sudut tenunan struktur beratnya yang relatif besar untuk dapat menghasilkan kulit yang tebal, padat dan montok. Selama persiapan kulit untuk penyamakan, perlakuan pada rumah basah harus dapat membuka struktur serat agar zat penyamak nabati mampu untuk masuk dan mengisi kulit, karena itu posisi yang lebih vertical dari struktur serat harus diperoleh: bundle-bundel serat (fiber), walau bagaimanapun, tidak terbelah sehalus seperti untuk persiapan penyamakan kulit yang diharapkan mempunyai sifat yang sangat lentur. Didalam menjaga kehalusan rajah dilakukan proses buang bulu yang lemah di dalam system bak yang tetap (tunggal), yang biasanya dilakukan penghancuran bulu selama 5 hari, sesuai dengan 5 bak pengapuran yang digunakan.

Pengapuran dengan bak, adalah merupakan kelanjutan proses perendaman dalam bak yang mampu menampung 2500 kg sampai 3000 kg kulit (di negara-negara barat, di Indonesia lebih kecil lagi), untuk tiap bak. Ada lima bak yang berurutan dan sebuah bak yang keenam atau bagian paling ujung (kepala bak) diisi air pada temperatur 80° sampai 90°F (27° – 33°C) untuk setiap harinya, kedalamnya dicelupkan kulit hasil kapuran dari bak lainnya untuk periode beberapa jam sebelum dilakukan buang bulu. Tiap-tiap bak pengapuran harus dibersihkan terus-menerus, untuk satu kali dalam tiga minggu.

Di dalam sistem pengapuran bak yang tetap, suspensi partikel-pertikel kapur yang efektif di dalam cairan pengapuran, sangat diperlukan, sehingga dalam sistem tersebut agitasi cairan dan kulit mentah harus sering dilakukan agar distribusi kapur diperlukan kulit merata. Pada persiapan kapur hidrat yang sepiantas lalu, mungkin tidak memiliki sifat fisik yang khas, yang menguntungkan untuk menghasilkan suspensi yang

efektif dan kecepatan mengendapnya partikel kapur yang perah dengan sendirinya mengendor. Para penyamak kulit sol lebih suka untuk merubah batu kapur atau quick-lime menjadi kapur susu dengan penambahan air sesuai dengan prosedur yang ternyata lebih efektif. Batu kapur dimatikan atau ditambah air dan direndam satu alam di dalam tong yang besar dan diaduk-aduk 2 sampai 3 jam di dalam paddle pengapuran agar tercampur sebelum digunakan. Sejumlah kapur yang digunakan tiap harinya di dalam masing-masing bak dalam pengapuran mendekati 2%, karena itu total kapur yang digunakan kurang lebih 10% dari berat kulit segar/kulit rendaman selama 5 – 6 hari pengapuran. Sejumlah kecil sodium sulfide digunakan untuk menghilangkan rambut dan menolong membuka struktur serat dengan derajat kebengkakan yang rendah. Sulfide (kadar 60 – 62%) dilarutkan dengan air hangat dan ditambahkan kapur dalam tempat pencampuran pada pagi berikutnya, karena itu penambahan sulfide dapat dilakukan dalam beberapa hari dan total penggunaannya kurang lebih 1 – 2% dari berat kulit. Untuk di Eropa temperatur diatur sekitar 65° – 70°F, tetapi di Indonesia tidak perlu karena suhunya lebih tinggi dan penggunaan obat-obatannya biasa lebih sedikit.

Ketika kulit kapuran sampai pada bak yang mengandung air panas, kulit dimasukkan untuk beberapa jam sampai permukaan kulit menjadi hangat dan permukaan/lapisan rajah melunak dan rambut serta akar bulu mudah untuk dihilangkan. Setelah itu siap dihilangkan bulunya dengan mesin penghilang bulu. Pada umumnya setelah dilakukan buang bulu dengan mesin, dilakukan buang daging dengan mesin buang daging dan kemudian dilakukan buang bulu halus dengan pisau buang bulu. Setelah itu kulit dicuci dengan air yang mengalir sampai bersih, dan kulit siap untuk proses selanjutnya yaitu buang kapur dan pengikisan atau langsung penyamakan nabati.

## **BUANG BULU UNTUK KULIT KAMBING**

Walaupun proses-proses pada beam house untuk semua kulit besar (hides) dan kulit kecil (skin) memerlukan tenaga ahli teknik dan mesin, tetapi kulit kambing lebih membutuhkan pengalaman-pengalaman yang khusus mengenai asal dan sumber bahan baku yang mempunyai berbagai klasifikasi yang bervariasi. Struktur rajah dari kulit kambing lebih keras dan substansi relatif lebih tebal; selanjutnya, kulit kambing yang berasal dari beberapa daerah di dunia masing-masing mempunyai sifat khusus sendiri, sesuai dengan daerah kulit asalnya, yang membuatnya lebih cocok untuk dikerjakan menjadi kulit samak yang spesifik. Mempertimbangkan daerah klasifikasi dari kulit kambing, yang lebih keras dari kulit biri-biri, maka kulit kambing lebih cocok untuk memproduksi kulit glase, suede, ataupun kulit samak untuk sarung bantal. Yang perlu diperhatikan pada umumnya adalah proses yang sangat bervariasi.

Pada pokoknya kulit yang berasal dari daerah panas mempunyai pertumbuhan rambut yang sangat tipis, dan tebal kulitnya yang berasal dari daerah dingin dan pegunungan mempunyai pertumbuhan rambut yang lebih tebal dan tipis kulitnya dari daerah dataran rendah dan pegunungan yang tinggi, mempunyai sifat-sifat spesifik pula. Pada umumnya di daerah China kulit kambingnya rajahnya keras, halus dan sangat baik untuk membuat kulit glase dan juga kulit kambing dari daerah hangat (subtropics), bulunya panjang, lembut, cocok hanya untuk kulit-kulit lapis (lining). Para penyamak harus memilih atau menyeleksi kulit yang berasal dari daerah-daerah yang berbeda dan sangat bervariasi, selain itu penyamak juga harus menetapkan metode apa yang lebih cocok yang sesuai dengan maksud dan tujuan yang ditentukan.

Secara tradisional pembuatan kulit glase yang berasal dari daerah tropis, dikapur 1 minggu atau lebih lama lagi, dengan penambahan sejumlah kecil sulfide pada awal proses sebanyak 15 – 20% dari kapur yang dipakai untuk kulit-kulit yang halus rajahnya dan mempunyai serat yang lunak. Larutan pengapuran yang lemah dan periode waktu yang lama digunakan untuk kulit yang luak, dan kulit yang berbulu tebal. Dengan menggunakan sulfhidrat dan obat buang bulu lainnya membantu untuk tidak menaikkan kebasaaan di dalam cairan pengapuran, kulit diproses dalam paddle selama 3 sampai 5 hari. Kulit dari daerah tropis kebanyakan mempunyai rambut yang sangat pendek-pendek, sehingga bulu tersebut tidak perlu disimpan (untuk kain wool) dan jika akan diproses untuk kulit lapis (lining), rambut dapat dirusak secara cepat, dengan perlakuan kapur yang keras.

Untuk memproduksi kulit glase digunakan proses buang bulu yang lemah untuk mencegah terjadinya rajah yang kasar dan untuk melindungi kerusakan rambut. Keadaan rajah kulit kambing relative keras membuat dapat dilakukannya temperatur yang lebih tinggi dari pada proses kulit-kulit sapi muda atau biri-biri. Beberapa prosedur buang bulu dan pengapuran untuk kulit kambing menggunakan temperatur 75°F sampai 80°F tanpa merusak kulitnya. Setelah perendaman, kulit dicuci di dalam drum pada suhu 70° – 70°F selama 10 sampai 20 menit kemudian dibuang bagian-bagian yang tidak berguna (trimming) dan bila menggunakan bahan pemercepat buang bulu selain sulfide, maka beberapa penyamak menambahkan ke dalam cairan kapur sodium karbonat atau sedikit sulfide untuk mengatur kebasaaan cairan. Kulit diaduk-aduk dalam waktu yang singkat dengan interval yang tertentu setiap harinya selama proses pengapuran berlangsung. Setelah pengapuran, kulit dihilangkan dagingnya sampai bersih. Kemudian dicuci dan dimasukkan ke dalam proses pengikisan, setelah proses bating, kulit discudding.

Kulit kambing yang dikehendaki untuk kulit suede mungkin diproses dalam pekerjaan yang tersendiri, tetapi cairan kapurnya pada umumnya lebih basa karena rajah yang halus tidaklah begitu penting. Posisi serat yang lebih atas diinginkan lebih terbuka, yang selanjutnya ini dikembangkan dalam bating dan perlakuan penyamakan. Bila kulit cocok untuk suede tetapi rambutnya tidak berguna, proses dilakukan dalam 3 hari sehingga bulu dapat dihancurkan dan ditambahkan sejumlah sulfida secukupnya selama

perlakuan pengapuran. Di dalam metode lain, rambut dihancurkan dalam larutan sulfida yang kuat pada kekuatan 2° baume 1 alam, dicuci pada hari berikutnya untuk menghilangkan bekas-bekas alkali atau sisa protein dihancurkan dan kemudian dikapur selama 2 hari dalam larutan kapur segar. Temperature pada larutan sulfide walau bagaimanapun digunakan secara hati-hati pada suhu 65° atau 68°F (untuk di daerah Eropa), sedangkan di daerah tropis yang rata-rata suhunya lebih tinggi penggunaan sulfide bisa dikurangi sedikit. Berikut ini tipe-tipe prosedur yang dapat dikerjakan di dalam drum.

Tipe resep untuk kulit glase:

- Presentase didasarkan dari berat kering kulit
- 25 – 35% kapur hidrat
- 0,75 – 1,25% sodium sulfide (dengan kadar 64% Na<sub>2</sub>S)
- 500% air pada suhu 80°F  
Lama waktu 4 – 5 hari
- 20% kapur hidrat
- 2 – 3% soda ash
- 500% air pada suhu 75 – 80°F  
Lama waktu 3 – 4 hari

Resep untuk kulit suede:

- 40% kapur hidrat
- 1,5% sodium sulfide (dengan kadar 64% Na<sub>2</sub>S)
- 600% air pada suhu 70 – 75°F
- Lama waktu 3 – 4 hari

Prosedur Painting (Pengulasan)

Komposisi pasta:

- 22,5 kg sodium disulfide (dengan kadar 64% Na<sub>2</sub>S)
- 50,5 kg kapur hidrat
- 175 liter air (sampai menjadi pasta)

Pasta tersebut diulaskan pada daging dari kulit, didiamkan selama 3 – 4 jam (ada juga yang dua malam) atau sampai rambut mudah dilepas. Rambut dihilangkan, kemudian dimasukkan ke dalam paddle yang berisi komposisi cairan sebagai berikut:

- 10% kapur hidrat

- 4% sodium sulfide (dengan kadar 64% Na<sub>2</sub>S)
- 400% air pada suhu 70°F
- Selama waktu kurang lebih 3 hari

## 7. Buang Daging, Pembelahan, Buang Bulu Halus, Buang Kapur, Pengikisan Protein, Buang Lemak Dan Pengasaman Dalam Praktek

### A. PEMBUANGAN DAGING (FLESHING)

#### 1. Maksud dan tujuan

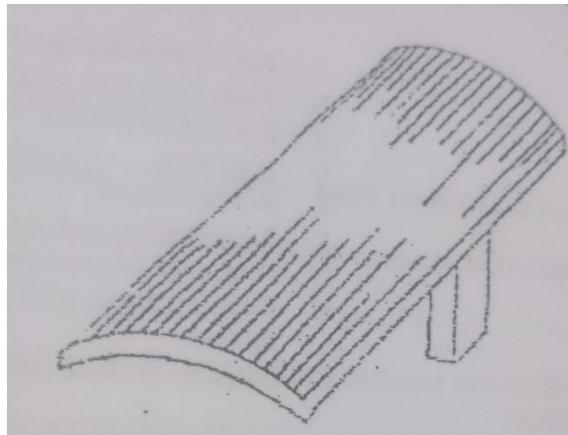
Untuk menghilangkan sisa-sisa daging yang masih terdapat pada kulit, karena sisa daging dapat menghalangi masuknya bahan kimia ke dalam penampang kulit.

#### 2. Bahan yang digunakan

- a. Bahan baku: kulit yang telah melalui proses pengapuran
- b. Bahan pembantu: air; Fungsi: untuk mencuci kulit

#### 3. Peralatan yang digunakan

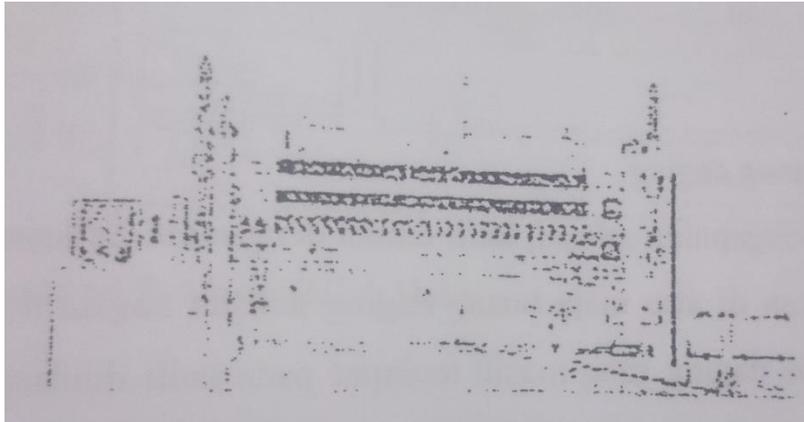
- a. Jenis peralatan
  - Meja buang daging
  - Pisau buang daging atau mesin buang daging



Gambar 4.6 Meja buang daging



Gambar 4.7 Pisau buang daging



PANDANGAN DEPAN



DIAGRAM I



DIAGRAM II



PANDANGAN SAMPING

Gambar 4.8 Mesin buang daging – Reproduksi dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Barang Kulit, Karet dan Plastik (BKPP)

Keterangan gambar:

- A. Rol karet penekan

- B. Pisau berbentuk siral
- C. Rol umpan penarik
- D. Pegangan
- E. Rol pneumatic
- F. Rol umpan
- G. Pengantar tekanan rol umpan
- H. Kulit
- I. Injakan
- J. Pengatur gerinda pengasah pisau

b. Fungsi

- Meja buang daging: untuk meletakkan atau membentangkan kulit yang akan dihilangkan sisa-sisa dagingnya
- Pisau buang daging atau mesin buang daging: untuk memisahkan bagian daging dengan kulit

4. Cara pengerjaan

a. Dengan pisau buang daging

Setelah proses pengapuran selesai, kulit dicuci dengan air. Selanjutnya kulit dibentangkan di atas meja buang daging dengan bagian daging berada di atas daging yang masih terdapat pada kulit dihilangkan dengan pisau buang daging.

b. Dengan mesin buang daging

Setelah proses pengapuran selesai, kulit dicuci dengan air. Selanjutnya kulit dibentangkan di atas rol karet pada mesin buang daging, dengan bagian daging berada di atas. Pedal penggerak rol karet ditekan, rol karet bergerak sehingga bersinggungan dengan rol pisau dan rol alur. Karena perputaran rol pisau, maka sisa-sisa daging yang masih terdapat pada kulit dapat dihilangkan. Setelah pedal penggerak rol karet ditekan lagi agar rol bergerak ke arah kedudukannya semula.

## **B. PEMBELAHAN (SPLITTING)**

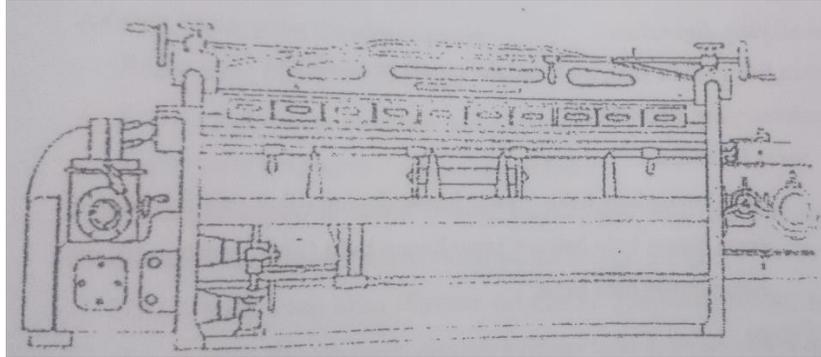
1. Maksud dan tujuan

Untuk menipiskan kulit menurut tebal yang dikehendaki dengan jalan membelah kulit tersebut menjadi beberapa lapis lembaran.

2. Bahan yang digunakan

Bahan baku: kulit yang telah melalui proses buang daging.

3. Peralatan yang digunakan
  - a. Jenis peralatan
    - Mesin belah kulit
  - b. Fungsi: untuk membelah atau menipiskan kulit



Gambar 4.9 Mesin belah kulit

4. Cara pengerjaan

Kulit diletakkan di atas meja kerja mesin pembelah dengan bagian rajah berada di atas. Selanjutnya kulit dimasukkan ke dalam celah antara ring nol dan rol alur mesin pembelah. Diantara ring rol dan rol alur terdapat pisau yang bergerak dengan cara ban berjalan dan akan membelah kulit menjadi dua bagian. Pembelahan ini dapat dikerjakan beberapa kali terhadap satu lembar kulit, tergantung tebal atau tipisnya kulit yang dibelah.

Belahan kulit yang teratas ialah belahan yang ada rajahnya (grain split) dapat digunakan untuk pembuatan kulit jadi dengan rajah asli, misalnya: kulit atasan, kulit jaket, kulit rol dan lain-lainnya. Sedangkan belahan dibawahnya (middle split) disebut split dapat digunakan sebagai kulit atasan dengan diberi rajah buatan (tiruan), kulit perkamen, kulit beledu, kulit chamois dan kulit rol dalam. Belahan di bawahnya lagi dapat dipergunakan untuk krecek, lem kayu dan lain-lain.

### C. PENGHILANGAN BULU HALUS (SCUDDING)

1. Maksud dan tujuan

Untuk menghilangkan bulu halus dan kelenjar-kelenjar yang telah dipecahkan oleh kapur.

2. Bahan yang digunakan

Bahan baku: kulit yang telah melalui proses pembelahan.

3. Peralatan yang digunakan

- a. Jenis peralatan

- Meja buang bulu halus = meja buang daging (lihat Gambar 22)
- Pisau buang bulu halus = pisau buang bulu (lihat Gambar 20) atau mesin buang bulu halus

- b. Fungsi

- Meja buang bulu halus: sebagai tempat menghilangkan bulu halus.
  - Pisau atau mesin buang bulu halus: untuk menghilangkan bulu halus.
4. Cara pengerjaan
- Dengan pisau buang bulu halus  
Kulit diletakkan di atas meja penghilang dan kalenjar-kalenjar rajah di sebelah atas. Selanjutnya bulu halus dan kalenjar-kalenjar yang telah dipecahkan oleh kapur dihilangkan dengan cara dikerok searah dengan tumbuhnya bulu dengan menggunakan pisau buang bulu halus.
  - Dengan mesin buang bulu halus  
Kulit diletakkan di atas rol karet mesin buang bulu halus dengan bagian rajah di sebelah atas. Pedal penggerak rol ditekan dan rol karet yang masih melekat pada kulit dapat dihilangkan. Selanjutnya pedal penggerak rol karet ditekan lagi, sehingga rol karet bergerak ke arah kedudukan semula.

#### **D. PEMBUANGAN KAPUR (DELIMING)**

##### 1. Maksud dan tujuan

Untuk menghilangkan kapur yang terdapat pada kulit akibat proses pengapuran.

Adapun kapur yang dimaksud adalah:

- Kapur yang melekat pada kulit
- Kapur yang masuk ke dalam pori-pori kulit
- Kapur yang bersenyawa dengan zat-zat kulit

Penghilangan kapur ini sangat penting, karena kapur yang masih tertinggal dalam kulit akan menimbulkan akibat-akibat sebagai berikut:

- Dalam kulit yang disamak dengan zat penyamak nabati, kapur akan beraksi dengan tannin menjadi kalsium tanat yang berwarna gelap, keras sehingga kulit mudah pecah
- Dalam kulit yang disamak dengan garam krom, kapur akan meninggikan basisitas krom, bahkan mungkin menimbulkan pengendapan krom hidroksida yang sangat merugikan

##### 2. Bahan yang digunakan

- a. Bahan baku: kulit yang telah melalui proses penghilangan bulu halus
- b. Bahan pembantu dan fungsinya:

Bahan pembantu:  $H_2SO_4$  atau  $HCOOH$  atau kombinasi  $H_2SO_4$  dan  $(NH_4)_2SO_4$ , fungsinya untuk menghilangkan kapur yang terikat pada kulit

pp.indikator, fungsinya untuk mengontrol pH. Cara membuat pp.indikator: satu gram phenolphthaline dilarutkan dalam 100 gram alcohol 90%

### 3. Peralatan yang digunakan

#### a. Jenis peralatan

- Drum (Rpm: 8 – 10) atau paddle
- Kertas pH, timbangan, pisau, mangkuk, ember

#### b. Fungsi

- Drum : digunakan untuk tempat proses pembuangan kapur
- Kertas pH : untuk mengontrol pH larutan

### 4. Cara pengerjaan

- Kapur yang melekat pada kulit dan yang masuk ke dalam pori-pori dapat dihilangkan, caranya dicuci dengan air mengalir selama 15 menit atau sampai air buangan hasil pencucian tersebut jernih
- Kapur yang bersenyawa dengan kulit, dapat dihilangkan dengan menggunakan bahan kimia, misalnya: asam, atau campuran asam dan garam

Adapun cara pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

Kulit ditimbang agar diketahui berat blotennya. Berat bloten ialah berat kulit yang telah melalui proses pembuangan bulu, pembuangan daging dan pembelahan (bila diperlukan). Mula-mula kulit dicuci dengan air mengalir selama 15 menit, kemudian diputar dengan 200-300% air yang berisi 0,5-1% ammonium sulfat (presentase terhadap berat bloten) selama 15 menit, kemudian ditambahkan 0,40-0,75% asam yang sudah diencerkan dengan air 5-10 kalinya.

Cara memasukkan asam tersebut harus sedikit demi sedikit melalui lubang pada as, sedangkan drum tetap berputar. Perputaran dilanjutkan selama kurang lebih 30 menit. Proses pembuangan kapur berakhir apabila penampang kulit yang dipotong sepertiga bagian (yang ada di tengah) berwarna merah terhadap pp indikator dan pH larutan antara 7 – 8; pH ini diharapkan tetap, agar bagian pengikis protein dapat bekerja pada waktu proses pengikisan protein.

Apabila tidak dilanjutkan dengan proses pengikisan protein, tapi langsung disamak, misalnya untuk penyamakan kulit nabati, maka proses pembuangan kapur harus benar-benar bebas dari kapur, yaitu:

- Penampang kulit berwarna putih seluruh terhadap pp indikator
- pH larutan 5,5 – 6,5

## **E. PENGIKISAN PROTEIN (BATING)**

### 1. Maksud dan tujuan

Maksud pengikisan protein adalah menghilangkan sebagian atau seluruh zat kulit yang bukan kolagen agar zat kulit jadinya dapat lemas.

Tujuan proses pengikisan protein adalah:

- Menghilangkan sisa-sisa akar bulu dan pigmen
- Menghancurkan dinding-dinding sel lemak sehingga sisa lemak dapat dihilangkan
- Menghilangkan sedikit atau banyak zat kulit yang tidak diperlukan: artinya untuk pembuatan kulit atasan yang memerlukan sifat lemas, proses pengikisan proteinnya diperkuat
- Menghilangkan sisa kapur yang masih ketinggalan

### 2. Bahan yang digunakan

- a. Bahan baku: kulit yang telah melalui proses pembuangan kapur
- b. Bahan pembantu dan fungsinya
  - Bahan pengikis protein: pankreas hewan (oropon) atau enzim (enzilon), fungsinya untuk mengikis protein kulit yang tidak diperlukan agar kulit menjadi lemas dan lunak

### 3. Peralatan yang digunakan

- a. Jenis peralatan
  - Drum (Rpm 6 – 8)
  - Kertas pH, pisau, mangkuk, ember
- b. Fungsi
  - Drum : tempat proses pengikisan protein
  - Kertas pH : untuk mengontrol pH larutan

### 4. Cara pengerjaan

Proses pengikisan protein dilaksanakan setelah proses pembuangan kapur selesai, larutan bekas pembuangan kapur tidak dibuang, digunakan lagi dengan ditambah 0,4 – 1,0% bahan pengikis protein (presentase terhadap berat bloten), kemudian diputar selama kurang lebih 45 menit.

Proses pengikisan protein selesai apabila:

- Kulit bila ditekan dengan ibu jari akan menunjukkan bekas yang lama kembalinya (thumb test)

- Kulit mudah ditembus udara: kulit dibuat kantong udara, kemudian kantong tersebut ditekan, bila udaranya keluar berarti proses pengikisan protein cukup (air permeability test).

## **F. PEMBUANGAN LEMAK (DEGREASING)**

### 1. Maksud dan tujuan

Untuk melarutkan sisa-sisa lemak pada kulit sehingga tinggal kolagen saja.

### 2. Bahan yang digunakan

- a. Bahan baku: kulit yang telah melalui proses pengikisan protein
- b. Bahan pembantu dan fungsinya:

Berbagai jenis bahan pembuang lemak yang dapat digunakan: Teepol, Baymol A, Sandopan DTC atau Resolin NCP, fungsinya untuk mengemulsikan lemak sehingga lemak sudah dilarutkan.

### 3. Peralatan yang digunakan

- a. Jenis peralatan
  - Drum (rpm 6 – 8) atau paddle
  - Kertas pH, timbangan, pisau, mangkuk, ember
- b. Fungsinya
  - Drum atau paddle digunakan untuk tempat proses pembuangan lemak
  - Kertas pH untuk mengontrol pH larutan

### 4. Cara pengerjaan

Setelah pengikisan protein selesai, bahan pembuang lemak sebanyak 0,3 – 0,7% dimasukkan ke dalam larutan bekas pengikisan protein dan diputar selama 15 – 30 menit. Kemudian dicuci sampai bersih. Persentase pembuang lemak dihitung terhadap berat bloten.

#### *Catatan:*

- Proses pembuangan lemak dapat dilaksanakan bersama-sama dengan proses pengikisan protein
  - Pembuangan lemak dapat juga dikerjakan dengan melarutkannya dengan berbagai jenis bahan pelarut seperti minyak tanah, bensin, minyak paraffin atau pelarut lainnya
  - Proses pembuangan bulu harus dapat dilaksanakan setelah proses pengikisan protein dan pembuangan lemak
- Keuntungannya: hasil penghancuran sisa-sisa akar bulu dan pigmen serta hasil pengemulsian lemak benar-benar dapat dihilangkan

## G. PENGASAMAN (PICKLING)

### 1. Maksud dan tujuan

- Proses ini dikerjakan untuk mengasamkan kulit pada pH 1,0 – 2,0 agar kulit dapat disimpan beberapa bulan
- Untuk menghilangkan sisa kapur yang mungkin masih tinggal
- Untuk menghilangkan noda-noda besi yang diakibatkan oleh  $\text{Na}_2\text{S}$  pada waktu pengapuran

### 2. Bahan yang digunakan

a. Bahan baku: kulit yang telah melalui proses pembuangan lemak

b. Bahan pembantu dan fungsinya

- Asam:  $\text{CHOOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   $\text{HCl}$ , fungsinya untuk mengasamkan kulit (pH 1,0 – 2,0) agar kulit dapat disimpan lama
- Garam:  $\text{NaCl}$ , fungsinya untuk menahan kebengkakan yang mungkin terjadi karena asam
- Berbagai jenis bahan anti jamur yang dapat digunakan: Cortymol, Preventol atau Animusin CP, fungsinya untuk mengawetkan kulit

### 3. Peralatan yang digunakan

a. Jenis peralatan

- Drum (rpm 6 – 8)
- Baumeter, BCG indicator
- Kertas pH, gelas ukur, pisau

b. Fungsinya:

- Drum : untuk tempat proses pengasaman
- Baumeter: untuk mengukur kepekatan larutan
- BCG indikator : bahan kimia untuk mengontrol pH
- Kertas pH : untuk mengontrol pH larutan

### 4. Cara pengerjaan

Kulit diputar dengan:

80 – 100% air

15 – 18%  $\text{NaCl}$

Selama 10 – 15 menit, periksa kepekatan larutan garam dengan Baumeter, bila telah mencapai 10 – 12°Be, maka tambah asam sebanyak 1 – 2% ke dalam drum, asam tersebut diencerkan lebih dahulu dengan air 91;10), putar drum tersebut selama dua jam. Pengasaman dianggap cukup apabila kulit setelah diputar selama dua jam, pH tetap 1 – 2.

Selanjutnya ditambahkan 0,25 – 0,50% anti jamur (tergantung tempat, suhu, kelembaban udara dan waktu penyimpanan), putar selama 10 -15 menit. Kemudian kulit dikeluarkan dari drum, dietus,

disortasi berdasarkan mutunya, diukur luasnya. Lalu kulit tersebut dikelompokkan menurut mutu dan ukurannya, ditumpuk setiap 10 lembar lalu dilipat.

#### **4. Soal/Latihan**

1. Jelaskan materi apa saja yang ada di dalam kulit ternak besar dan ternak kecil!
2. Sebutkan langkah-langkah yang dilakukan pada kulit awet kering agar dapat diperoleh kulit yang sempurna pembukaannya.

#### **5. Rangkuman**

Pekerjaan pendahuluan dari proses penyamakan (Beam House Operation) sangat penting artinya untuk mendapatkan kulit yang hanya tersusun dari serat-serat collagen. Proses awal dengan cara pengembalian air yang hilang waktu pengawetan, diikuti proses pengapuran dan buang bulu terus buang daging, pembelahan kulit, buang bulu halus, buang sisa kapur, pengikisan protein, buang lemak dan pengasaman. Tujuan pengerjaan disini adalah untuk membuat kulit siap menerima bahan/zat penyamak.

## **BAB V**

### **PENYAMAKAN**

#### **1. Tujuan Instruksional Umum**

Memberikan pengertian dan pemahaman mengenai bahan yang dapat digunakan untuk menyamak kulit terutama bahan/zat penyamak nabati dan mineral (umum yang dipakai khrom). Dapat menjelaskan kerja bahan penyamak nabati dalam merubah kulit mentah menjadi kulit tersamak. Demikian juga dengan khrom. Bisa menjelaskan pekerjaan-pekerjaan yang dilakukan sampai diperoleh kulit yang betul-betul sempurna masaknya, lemas, elastis dan tidak cacat.

#### **2. Tujuan Instruksional Khusus**

Memberikan pengertian dan pemahaman serta kecakapan membuat larutan penyamak (baik nabati maupun khrom) yang memberikan sifat yang dapat menyamak dengan sempurna. Bisa mempraktekkan teori yang dipelajari.

#### **3. Materi**

##### **Tujuan Penyamakan**

Penyamakan bertujuan merubah sifat kulit yang tidak stabil menjadi stabil terhadap perlakuan-perlakuan tertentu, seperti adanya aksi bakteri, aksi zat kimia, dan perlakuan fisik (pukulan, gesekan, panas, dingin, tekukan, dll).

##### **Peralatan yang Digunakan**

Untuk penyamakan nabati banyak digunakan bak-bak penyamakan, terutama bila sistim penyamakan menggunakan sistim lambat (tradisional). Untuk sistim penyamakan cepat atau rapid tannage, digunakan drum penyamakan.

Untuk penyamakan mineral, penyamakan minyak, penyamakan aldehida, digunakan drum penyamakan yang pada umumnya mempunyai rpm antara 8 – 9.

Agar lebih mudah untuk memahami dan mempelajari kimikalia yang digunakan pada proses penyamakan maka dalam uraian di bawah ini, penggunaan kimikalia pada proses penyamakan akan diuraikan sesuai dengan penyamakan.

## 1. Penyamakan Nabati

### 1.1 Kimikalia yang digunakan

Pada penyamakan nabati, yang digunakan antara lain bahan penyamakan yang dapat berbentuk sari powder, sari padat, babakan, atau dengan kimikalia pembantu seperti asam oksalat, asam formiat, thiosulfate, dll.

#### Bahan penyamakan nabati

Bahan penyamakan nabati banyak terdapat didalam tumbuh-tumbuhan. Cara untuk mengenal bahwa suatu tumbuhan mengandung bahan penyamak ialah:

- Dibacok dengan pisau dan pisau akan berwarna biru kehitam-hitaman
- Kayu bekas bacokan bila dijilat rasanya sepat
- Daunnya bila digigit rasanya sepat

Bahan penyamak nabati dapat berasal dari:

- Babakan (kulit kayu), misalnya: akasia, bakau-bakau, trengguli, pinang, segawe, mohani, dll.
- Buah/kulit buah, misalnya: pinang, sabut kelapa, manggis, divi-divi, myrobalan, dll.
- Daun, misalnya: teh, gambir, sumach, dll.

Tumbuh-tumbuhan yang mengandung bahan penyamak, bila diambil sarinya secara diseduh air maka akan keluar semua sari zat penyamak dan disebut ekstrak. Di dalam ekstrak mengandung zat penyamak (z.p.) dan zat bukan penyamak (z.b.p.).

Maka apabila bagian tumbuhan tersebut diperiksa secara analisis kuintitatif akan mengandung:

- Air
- Zat penyamak (z.p.)
- Zat bukan penyamak (z.b.p)
- Air tidak larut (ampas)

Contoh:

Babakan akasia

Air            12,5%

z.p.            39,4%

z.b.p	8,5%
ampas	<u>39,6%</u>
	100%

#### Sifat-sifat bahan penyamak nabati

- Dalam larutan encer (<3°Be) mudah tumbuh mikroorganisme dan terurai menjadi asam-asam yang lemah.
- Dalam pH yang rendah mempunyai molekul yang besar dan warna muda; dalam pH yang tinggi sebaliknya.
- Bila bersinggungan dengan besi akan membentuk ferro tanat yang warnanya hitam.
- Dalam larutan yang encer molekul mengecil, dan dalam larutan yang pekat sebaliknya.
- Dalam tempat yang terbuka mudah mengadakan oksidasi dengan udara, dan warna menjadi tua/gelap.

#### Penggolongan Bahan Penyamak Nabati

Zat penyamak nabati dapat digolongkan menjadi 2 golongan besar.

##### Golongan pyragallol

- Golongan ini mempunyai besar molekul yang relatif kecil, warnanya (coklat kekuning-kuningan), lebih tahan terhadap sinar.
- Dalam larutan mudah terurai dan akan terus berubah menjadi zat bukan penyamak, antara lain menjadi asam, biasanya zat penyamak jenis ini mempunyai pH yang rendah (4 – 5).
- Karena kecil bentuk molekulnya, maka daya ikat kurang kuat, sehingga pada umumnya bahan penyamak ini tidak dapat untuk menyamak sendirian, tetapi dipergunakan untuk menyamak pendahuluan, karena bahan penyamak ini disamping penetrasinya cepat juga dapat memudahkan warna kulit tersamak sehingga warnanya lebih menarik. Yang termasuk dalam golongan pyrogallol antara lain: sumach, divi, myrobalanen, kastange, dan lain-lain.

##### Golongan pyrochatechine

Golongan ini mempunyai molekul yang lebih besar bila dibandingkan dengan pyrogallol, tidak mudah terurai karena fermentasi, mempunyai warna lebih tua. Biasanya bahan penyamaknya sangat tua warnanya, mempunyai molekul yang lebih besar lagi dan disebut phalophne yang mempunyai sifat aneh dalam larutan encer tidak larut, tetapi kalau dikentalkan menjadi larut, dalam larutan panas larut,

tetapi dalam larutan dingin tidak larut. Yang termasuk golongan phyrochatchine antara lain mangrove, pinang, quebracho dan lain-lain dan tidak mempunyai phlobaphene, antara lain: akasia, trengguli, segawe, mahoni, dan lain-lain.

Bahan penyamak phyrochatchine dapat untuk menyamak sendiri.

### Kandungan Bahan Penyamak Nabati

#### Summach (Pyrogallol)

- Terdapat di Italia, Sisilia, Greek, Asia kecil, SPanyol, Maroko
- Dalam perdagangan merupakan daun lembaran kering atau daun giling halus dan kering
- Tanaman sumach mengerupai tanaman teh yang dapat sewaktu-waktu dipetik daunnya dan setelah berumur 20 – 15 tahun harus diperbaharui lagi
- Kandungan : 26% zp  
14% zbp  
12% air  
48% ampas  
100%
- Larutan yang baru mempunyai pH 4 – 5
- Kandungan gula kurang lebih 4%

#### Sifat:

- Mudah larut dalam air
- Membuat kulit tersamak yang berisi, supel, sangat muda warnanya dan tahan terhadap sinar
- Biasanya dipergunakan untuk menyamak kulit indah (fancy leather)

#### Akasia (Pyrochatchine)

- Berasal dari Australia, Afrika Selatan, Indonesia. Dimana importnya berbentuk ekstrak padat dalam karung @50 kg
- Pohon akasia cepat tumbuh dan setelah berumur 6 – 8 tahun dapat ditebang diambil babakannya
- Kayu akasia tidak mengandung bahan penyamak dan dipakai sebagai bahan bakar
- Kandungan

	Babakan	Ekstrak
z.p	33%	63%
z.b.p	9,5%	16%
ampas	43%	1,5%
air	14,5%	19,5%
	100%	100%

- Bahan penyamak akasia akan membuat kulit tersamak jadi berisi, supel, padat, dan memberikan rendemen yang tinggi
- Pohon akasia tumbuh subur di daerah yang tanahnya agak liat dan berhawa dingin yang letaknya 300 – 1100 meter di atas permukaan laut
- Kulit kayu akasia yang ditebang kurang dari 6 tahun atau lebih dari 8 tahun umurnya, kandungan zat penyamaknya akan berkurang
- Setelah pohon akasia ditebang, dipotong-potong panjang kurang lebih 1 meter, kemudian kulit kayu dikelupas (dikelokop) dan dijemur ditempat itu juga. Babakan yang sudah keras sekali sifatnya mengandung air kurang lebih 15% dan tebal babakan antara 6 – 10mm
- Babakan akasia berserat-serat panjang dan warna sebelah dalam hitam ungu, suatu tanda bahwa babakan tersebut sudah tua

#### Mangrove (Bakau)

Termasuk pohon berakar panjang, tumbuh di rawa-rawa dan pantai yang beriklim panas, seperti: Afrika Timur, India, Madagascar, Indonesia, Australia. Tinggi pohon kurang lebih 15m, kulit kayu dapat dikelompokkan begitu saja, tidak perlu pohonnya ditebang, lama kelamaan akan tumbuh kulit baru lagi.

Babakan bakau ini setelah kering jeras sekali tebalnya 1 – 3cm, warna sebelah dalam coklat dan tidak berserat panjang,

Kandungan:

	Babakan	Ekstrak
z.p	36%	59%
z.b.p	9%	17%
ampas	40,5%	1%
air	14,5%	23%
	100%	100%

pH = 4

gula kurang lebih 1%

- Bahan penyamak bako-bako mempunyai phlobaphene. Kulit hasil samakannya warnanya gelap/merah, tidak dapat dipucatkan, tidak berisi, ringan. Sebaiknya dipergunakan sebagai campuran (dicampur dengan akasia) dalam penyamakan kulit sol atau yang lain, karena murah harganya. Sari bako-bako dalam perdagangan disebut catch extract.
- Bahan penyamak bako-bako tidak mudah dilarutkan. Quebracho (Pyrochatechine).
- Berasal dari Amerika Selatan, Paraguay, Argentina.
- Dalam perdagangan berbentuk ekstrak padat, dan ada jenis ekstrak yang ordinary (asli) mempunyai sifat larut dalam air panas (menganung phlobaphene); yang sulfited, larut dalam air dingin (tidak mengandung phlobaphene).

Kandungan:

	Babakan	Ekstrak
z.p	65%	69,5%
z.b.p	5%	2,5%
ampas	8%	6%
air	22%	22%
	100%	100%

- Pohon quebracho tumbuhnya lambat sampai berumur kurang lebih 150 tahun
- Yang terbanyak mengandung bahan penyamak adalah kayu bagian tengah, dan rata-rata:  
Zp = 22%  
Zbp = 2,2%  
Ampas = 60,8%  
Air = 15%  
100%
- Zat penyamak quebracho mudah masuk kulit, membuat kulit tersamak yang padat, mempunyai berat/rendemen yang baik
- Wara agak coklat kemerah-merahan, mengandung phlobaphene

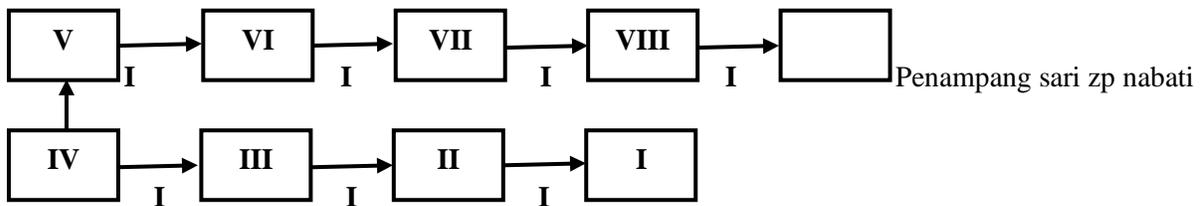
#### Proses Pengambilan Sari Z.p. Nabati (Ekstraksi)

Pertama-tama ditebang, dipotong-potong sepanjang kurang lebih 1 m, dikelupas kulit kayunya, dikeringkan dengan sinar matahari. Dijaga jangan sampai babakan tersebut kena air/kehujan; oleh karenanya penebangan yang paling tepat ialah pada musim kemarau. Sebelum kering betul babakan jangan disimpan, sebab akan tumbuh jamur pada babakan itu, yang akan mengurangi mutu bahan penyamak tersebut. Bila babakan di jemur sampai kena air, zat penyamak akan keluar berada dibagian

permukaan babakan dan kalau dijemur lagi akan terjadi oksidaasi dengan udara, selanjutnya babakan akan menjadi gelap warnanya. Babakan akan sangat menurun kualitasnya, bahkan sering tidak laku dijual. Setelah sampai di pabrik, kemudian babakan dipotong dan kemudian dijadikan kawul, supaya mudah pengambilan sarinya.

Cara penyarian/ekstraksi yang baik adalah dengan cara yang disebut “counter current process”, yaitu: babakan yang masih banyak mengandung sari dihadapkan sengan larutan sari yang terpekat, sedang babakan yang hampir habis sarinya dihadapkan dengan air yang masih baru.

Secara sederhana ekstraksi, counter current process dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

- Pertama-tama seluruh bak diisi dengan babakan yang sudah digiling sebanyak  $\frac{3}{4}$  bak
- Hari kesatu:
  - Bak diisi dengan air sampai penuh (pintu-pintu saluran tertutup), didiamkan selama kurang lebih 24 jam
- Hari kedua:
  - Cairan bak kedua dialirkan ke bak ketiga dan cairan bak kesatu dialirkan ke bak kedua, dan bak ke satu diganti dengan air yang baru, diamkan selama kurang lebih 24 jam.
- Begitu seterusnya sampai bak kedelapan
- Setelah bak kedelapan direndam selama kurang lebih 24 jam, maka pada pagi hari itu diekstrak diambil dan dilahirkan ke bak penampung. Sedangkan isi bak kesatu dipindahkan dalam bak kedua dan seterusnya babakan diambil/dibongkar diganti babakan baru, dan diisi cairan dari bak kedelapan. Dengan demikian bak kedelapan menjadi bak ketujuh, dan bak kesatu menjadi bak kedelapan.

Keuntungan dengan cara di atas akan didapatkan kepekatan yang cukup ( $6^{\circ}\text{Be} - 8^{\circ}\text{Be}$ ), tergantung dari jenis babakannya.

### Pembuatan Ekstrak Padat

- Hasil ekstrak terpekat dari penyaringan, diendapkan dalam bak satu malam, untuk memisahkan kotorannya.
- Kemudian diuapkan hingga kepekatan antara 23 – 25°Be.
- Kemudian dimasukkan ke dalam karung pembungkus, untuk selanjutnya didinginkan dan dibiarkan mengeras.
- Untuk ekstrak yang disulfitasi dikerjakan hingga pada 20 – 22°Be, kemudian dikentalkan terus sampai kurang lebih 25°Be, dan selanjutnya dikerjakan seperti di atas. Untuk pembuatan ekstrak bubuk diperlukan alat, spray dryer, prosesnya seperti halnya pada pembuatan susu bubuk.

Beberapa sifat dari ekstrak zat penyamak nabati (spray dried powder).

### Ekstrak Quebracho

Zat penyamak	76,0%
Zat bukan penyamak	17,0%
Zat tidak larut	0,0%
Air	7,0%

Warna pada pH 8,9 = merah

pH 8,0 = kuning

pH pada kepekatan 6,7°Be = 5,2

viskositas (dibandingkan dengan air pada 20°C mempunyai kekentalan 1,0)

- Pada 19°Be, suhu 16°C 64  
Suhu 37°C 18
- Pada 13°Be, suhu 16°C 1,2  
Suhu 37°C 3,2

### Ekstrak Mimosa

Zat penyamak	70,5%
Zat bukan penyamak	22,5%
Zat tidak larut	1,5%
Air	5,5%

Warna pada pH 1,2 = merah

pH 2,2 = kuning

pH pada kepekatan 6,7°Be = 4,0 – 4,3

Viskositas (dibandingkan dengan air pada 20°C mempunyai kekentalan 1,0)

- Pada 19°Be, suhu 16°C 69  
Suhu 37°C 15
- Pada 13°Be, suhu 16°C 8,2  
Suhu 37°C 3,2

#### Ekstrak Chesmut

Zat penyamak	70%
Zat bukan penyamak	24%
Zat tidak larut	1%
Air	5%

Warna pada pH 3,0 = merah

pH 11,0 = kuning

pH pada kepekatan 6,7°Be = 3,0 – 3,3

Viskositas pada suhu 16°C, kepekatan 13°Be = 3,9

Suhu 37°C. kepekatan 13°Be = 2,0

#### Ekstrak Valonia

Zat penyamak	64%
Zat bukan penyamak	27%
Zat tidak larut	1%
Air	8%

Warna pada pH 2,2 = merah

pH 7,0 = kuning

pH pada kepekatan 6,7°Be = 3,6

Viskositas pada suhu 16°C, kepekatan 13°Be = 94

Suhu 37°C. kepekatan 13°Be = 33

### **1.2 Faktor-faktor Penting pada Penyamakan Nabati**

Pengaruh terhadap kecepatan penyamakan dan sifat-sifat kulit tersamaknya adlah sebagai berikut:

## 1. Keseimbangan elektrolit

artinya keseimbangan antara kulit bloten (pelt); asam-asam dan garam, atau antara elektrolit- elektrolit, di dalam cairan zat penyamak nabati. Selagi periode keseimbangan elektrolit belum tercapai di dalam struktur serat kulit akan menghasilkan apa yang disebut “pypli grain” atau mengkerutnya rajah kulit. Jadi dalam penyamakan nabati, kulit sebelum bertemu dengan cairan penyamak dibawa dalam suasana yang hampir mendekati pH titik isoelektrik dimana konsentrasi ion hydrogen dan ion hidroksi dalam keadaan seimbang. Hal ini merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan dan biasanya dilakukan pada saat pembuangan kapur.

## 2. Diffuse

Zat penyamak harus menembus kulit dari permukaan kulit (rajah) dan dari bagian dagingnya ke dalam struktur anyaman serat, hingga air bebas diantara serat-serat kulit keluar. Kecepatan diffuse tergantung beberapa faktor, antara lain:

### - Gerakan mekanik

Gerakan mekanik pada waktu proses penyamakan sangat membantu difuse zat penyamak ke dalam kulit, air yang mengisi kulit akan cepat terusir karena adanya agitasi dari zat penyamak yang kuat.

### - Konsentrasi/kepekatan zat penyamak

Dalam hal ini yang penting adalah perbandingan antara konsentrasi zat penyamak nabati yang ada pada cairan di luar kulit dan cairan yang ada di dalam kulit. Konsentrasi yang lebih tinggi akan menyebabkan reaksi atau ikatan zat penyamak nabati dengan protein kulit akan lebih cepat, tetapi konsentrasi yang tinggi akan menyebabkan sulitnya zat penyamak masuk. Sehingga perlu diatur sedemikian rupa hingga perbandingan konsentrasi cairan tidak menghalangi masuknya cairan zat penyamak.

### - Temperature

Suhu yang tinggi akan menyebabkan besarnya disperse zat penyamak nabati dalam cairan, sehingga kecepatan difuse dari zat penyamak akan semakin cepat, atau dapat dikatakan bahwa suhu yang tinggi membantu menurunkan ukuran molekul partikel-partikel zat penyamak nabati. Begitu pula sebaliknya bila suhu rendah.

### - Fiksasi zat penyamak

Setelah zat penyamak terdifusi ke dalam kulit, maka mulai terjadi ikatan antara molekul zat penyamak dengan zat-zat kulit. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya ikatan:

a. pH

Penyamakan dapat terjadi dalam interval pH yang cukup luas, tetapi ikatan antara zat penyamak dengan kulit terjadi pada tingkat pH yang tertentu dan berbeda-beda, tergantung dari zat penyamak yang digunakan.

Di daerah pH normal dalam penyamakan nabati, penurunan nilai pH akan menyebabkan naiknya daya ikat zat penyamak nabati.

Dalam kenyataannya, jika pH diturunkan akan terjadi ikatan yang sangat cepat, sehingga dapat menyebabkan lapisan rajah dengan kapiler yang terbuka terisi penuh dengan endapan zat penyamak, yang ini menghalangi penetrasi selanjutnya dari zat penyamak nabati. Untuk keadaan seperti ini disebut “case hardening”. Untuk menghindari case hardening, pH awal penyamakan dibuat mendekati pH titik isoelektrik kulit dan setelah masuk ke dalam kulit, pH diturunkan agar timbul efek ikatan antara zat penyamak kulit.

b. Konsentrasi garam

Garam memainkan peranan yang paling penting terhadap terjadinya ikatan dalam penyamakan nabati. Garam berpengaruh terutama pada sifat kebengkakan kulit karena dibawah kondisi asam. Konsentrasi garam yang tinggi akan mengurangi kesensitifan kolagen terhadap variasi perubahan pH yang biasanya ditemukan di dalam penyamakan. Karena kurang sensitive mengakibatkan kolagen yang berkurang reaktifitasnya.

c. Ukuran partikel molekul zat penyamak

Semua cairan zat penyamak nabati merupakan larutan yang sangat kompleks dan merupakan campuran garam dan poliphenolat alam. Kompleks tersebut merupakan polimer sehingga molekul-molekul partikelnya saling berikatan satu dengan yang lainnya. Untuk mendapatkan partikel-partikel yang lebih kecil agar lebih mudah terpenetrasi biasanya ditambahkan sodium disulfit selama ekstraksi berlangsung. Sudah barang tentu dengan pecahnya partikel dalam bentuk yang lebih kecil daya ikatnya juga berkurang, tetapi daya penetrasinya akan bertambah.

### 1.3 Ikatan Proses Penyamakan Nabati

Cara penyamakan yang baik adalah dengan cara “counter current system”, yaitu kulit yang akan disamak diproses dengan bahan penyamak yang sudah sering dipakai, yang sedikit kandungan bahan penyamaknya (larutan encer kurang lebih 0,5%Be). Dalam larutan ini, perbandingan antara  $z_p$  dan  $z_{bp}$

kurang lebih 30 : 70. Dengan demikian kulit tidak akan mengalami kontraksi menghadapi zp yang sedikit encer, kulit akan tetap mempunyai nert yang halus dan rata. Jadi dapatlah dikatakan penyamakan diawali dengan larutan encer, molekul air, daya ikat kecil, penetrasi (penyerapan) cepat dan merata (theory golden rule).

Selanjutnya kepekatan cairan penyamakan lambat laun dinaikkan secara bertahap yang berarti memperbanyak jumpal zp, memperbesar molekulnya dan daya ikatnya.

Untuk kulit-kulit yang tipis seperti kulit lapis, kulit pakaian kuda, dan lain-lain, biasanya samapai kepekatan 3 – 4°Be constant/tentu sudah masak, namun untuk kulit-kulit yang tebal seperti kulit sol, ban mesin, dan lain-lain, setelah seluruh penampang kulit kemasukkan zp, kemudian dilakukan penanaman dalam bak dengan kawul babakan dan ekstrak pekat kurang lebih 6 – 8°Be, atau adakalanya dilakukan pengisian, yaitu diputar dalam drum dengan obat pengisi yang kesemuanya itu dimaksudkan untuk mempertinggi rendemen, karena kulit sol/ban mesin tersebut diperdagangkan dengan satuan berat, sedang untuk kulit lapis dengan satuan luas.

Selain dengan sistem penyamakan yang akan memakan waktu lama (10 – 15 hari) seperti di atas dengan system penyamakan cepat atau diistilahkan dengan “Rapid Tannages” yang hanya memakan waktu 1 – 2 hari.

Samak cepat (Rapid Tannages)

- Perendaman dan pengapuran dilakukan seperti pada proses biasa

- Pembuatan kapur

R/1000% air

2,0% ammonium sulfat

0,5% obat pengkikisan

Putar selama 2 jam

Tambahkan 1,5% natrium bisulfat

Putar lagi selama 30 menit

pH 6,5 – 7,0

Pengasaman

R/tambahkan pada cairan di atas

5 – 6% NaCl (garam dapur)

0,5 – 1% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (asam sulfat)

Putar selama 3 – 6 jam, pH mencapai 3,2 – 3,3, tambahkan natrium sulfat kemudian putar

selama 5 – 6 jam pH 3,8

Penyamakan

R/10 – 15% mimosa tepung, langsung masukkan dan putar selama 3 jam

Tambah 50% air, teruskan putar selama 4 jam, cuci, kemudian peram 1 malam.

Selama pemeraman kulit ditutup dengan kain karung atau plastik, karena dikhawatirkan terkena besi atau bahan-bahan lain yang dapat menimbulkan warna pada kulit nabati.

Setelah proses pemeraman, kulit disiapkan untuk proses selanjutnya, yaitu peminyakan dan pemucatan serta penyelesaiannya yang urainnya secara terperinci pada bab-bab selanjutnya.

Untuk lebih jelasnya berikut ini contoh penyamakan nabati:

### Kulit sol

#### 1. Sistem Penyamakan Lama

Prinsip dasar system ini adalah sistem “counter-current” yang menggunakan 3 bak.

Pertama-tama kulit dimasukkan ke dalam bak penyamakan yang mempunyai derajat Be rendah dan direndam selama 2 hari, kemudian dimasukkan ke dalam bak II yang berisi cairan baru yang lebih pekat selama 2 hari. Pada hari ke lima dimasukkan ke dalam bak III yang berisi zat penyamak yang lebih pekat dari bak pertama yang berisi cairan bekas yang digunakan untuk awal penyamakan, demikian seterusnya.

#### Perendaman

R/1000% air

1 – 2 gram/lit antiseptic

(dihitung dari berat kering)

Atur pH 9 – 10 dengan penambahan basa, rendam 1 malam

#### Pengapuran

R/250 – 300% air

8% Ca(OH)<sub>2</sub> (kapur)

5% Na<sub>2</sub>S

(dihitung dari berat kering)

Drum diputar 5 menit setiap 1 jam, lekukan selama 6 jam. Setelah itu rendam dalam drum selama 1 malam.

#### Pembuangan kapur

R/200% air

0,25% ammonium sulfat

0,25% asam sulfat

Kulit diputar selama 45 menit

Penyempurnaan buang kapur dilakukan dalam bak I yang berisi sisa cairan zat penyamak. Hal ini disebabkan di dalam bekas zat penyamak mengandung asam-asam organic hasil peruraian.

### Penyamakan

R/ 150 – 200% cairan bekas dengan kepekatan 0,5°Be, kulit direndam selama kurang lebih 2 hari dan setiap harinya diaduk-aduk. Setelah 2 hari masukkan ke dalam bak kedua.

R/ 150 – 200% cairan bekas yang lebih pekat yaitu 3°Be (cairan bekas dari bak terakhir yaitu bak ketiga). Rendamlah selama 2 hari, kemudian masukkan ke dalam bak ketiga yang merupakan bak terakhir.

R/ 150% cairan penyamak dengan kepekatan 6°Be kulit direndam hingga matang biasanya selama 4 – 7 hari.

Untuk menambah bobot kulit sol, agar mendapat rendemen yang tinggi, kulit diisi dengan tetes magnesium sulfat.

### Catatan:

Kulit harus direndam seluruhnya dalam cairan penyamakan karena dikhawatirkan terjadi oksidasi dengan O<sub>2</sub> udara, yang dapat menyebabkan noda coklat tua pada kulit.

## 2. Penyamakan Kulit Sol dengan Sistem Cepat (Bayer)

Proses perendaman dan pengapuran hingga pembelahan sama dengan proses sol di atas.

### Pembuangan Kapur

R/ 1% ammonium sulfat

0,4% asam klorida atau asam sulfat yang diencerkan 1 : 10, putar selama 90 menit,

test penampang kulit dengan phenolptalin

± 2,5% bekas kapur. Cuci selama 10 menit.

### Penyamakan Awal

R/ 200% air

3% mimosa ekstrak (sari akasia) atau tannigan yang telah dilarutkan

1 : 2 atau 200% cairan zat penyamak dengan kepekatan kurang lebih 1,5° selama 4 jam

### Penyamakan Utama

R/ tambahkan ke dalam penyamakan awal zat penyamak hingga mencapai 2,5°Be dan diputar selama 4 jam, dan rendamlah selama 1 malam. Demikian seterusnya hingga mencapai kepekatan 8,5°Be dan didiamkan selama 4 – 6 hari di dalam drum.

Kulit dipes kemasakannya. Setelah matang, kulit ditumpuk selama 2 hari. Kulit kemudian diperah, timbang untuk mengetahui berat setelah diperah.

Cuci dengan air mengalir selama kurang lebih 20 menit.

#### Pemucatan

R/ 200% air

3% mimosa ekstrak atau tanigan

0,2% asam oksalat. Putar selama 30 menit. Dicuci, ditumpuk, dan keringkan.

3. Menurut Woodroffe (1975), penyamakan kulit sol secara cepat dapat dilakukan sebagai berikut:

Perendaman dan pengapuran dapat dilakukan seperti biasa.

#### Pembuangan Kapur

R/ 200% air 25 – 30°C

2 – 3% asam borak atau natrium bisulfit

Putar selama 6 jam

pH cairan menjadi 3,5

#### Penyamakan

Dilakukan sebagai berikut:

<b>Hari</b>	<b>Bak</b>	<b>% Tans</b>	<b>pH</b>	<b>Cairan: kulit bloten</b>
1	±4,5°Be	0,8	3,5	9 : 1
2	7 °Be	2,5	3,5	9 : 1
3	10 °Be	5,5	3,4	5 : 1
6	14,5 °Be	13,0	3,3	5 : 1
4	20 °Be	20,5	3,2	5 : 1

#### Pemucatan

Tambahkan ke dalam bak terakhir 0,5 – 1% natrium thiosulfate dan aduk-aduk ±45 menit.

#### Pengisian

R/ 30,3 gram MgSO<sub>4</sub>/1 lt air. Tambahkan pada bak terakhir.

Untuk menambah tingkat kelenturan kulit sol, biasanya dilakukan proses penggemukan dengan mengulaskan cairan emulsi minyak ke permukaan kulit sol

sebelum kulit sol dikeringkan. Pemakaian minyak antara 1 – 3% (tergantung kepada kulit yang diinginkan) dengan jumlah air 100 – 150% yang dihitung dari berat kulit setelah diperah.

### Kulit Sabuk

Kulit sabuk haruslah kulit yang mempunyai rajah yang baik, dan bebas dari semua cacat, seperti rajah lepas (lossnerf), gembos, lubang-lubang, mengkerut dll. Biasanya yang diproses adalah kulit-kulit yang mempunyai kualitas nomor satu, dengan bahan kroupon sebagai bahan dasar utamanya.

Prinsip penyamakannya hampir sama dengan prinsip penyamakan kulit sol, hanya tebal kulitnya lebih tipis antara 2,5 mm – 3 mm, serta perminyakannya digunakan pemutaran drum.

R/ 200% air  $\pm$  60°C

4 – 5% minyak

Kulit diputar selama  $\pm$  60 menit, tambahkan 1% asam oksalat dan putar selama 30 menit. Tumpuk lalu keringkan.

## **2. Penyamakan Khrom** **Kemikalia yang Diagonakan**

Kemikalia yang digunakan antara lain bahan penyamak yang sebagian besar merupakan produk dari pabrik-pabrik dari luar negeri antara lain Chomosal A, Chomosal B, Chromodual, Baychrom A, Chrom RRC, dan lain-lain. Kemikalia pembantu adalah yang bersifat basa, misalnya natrium bikarbonat, natrium karbonat, natrium bisulfit, MgO, dll.

Untuk lebih jelasnya bahan penyamak khrom, sebagai berikut :

### Bahan Penyamak Krom

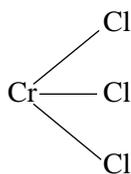
Zat penyamak krom merupakan zat penyamak yang paling penting diantara zat penyamak mineral seperti bahan penyamak aluminium, bahan penyamak zirconium. Ini dikarenakan adanya sifat-sifat yang khusus yang dimiliki oleh bahan penyamak krom yang berhubungan dengan struktur molekul dan atom krom itu sendiri. Ada dua valensi atom krom yang dikenal di dalam penyamakan, atom krom yang bervalensi 6<sup>+</sup> dan atom yang bervalensi 3<sup>+</sup> atau trivalent. Krom dengan valensi 6<sup>+</sup> tidak mempunyai kemampuan untuk bereaksi atau menyamak kulit sebelum direduksi menjadi krom valensi 3<sup>+</sup>.

Bahan penyamak krom yang digunakan adalah garam yang mengandung atom-atom yang bervalensi 3<sup>+</sup>. Garam krom yang trivalent ini dapat membentuk ikatan dengan asam-asam amino cabang dalam struktur protein kolagen yang reaktif. Terjadinya ikatan antara bahan penyamak dalam hal ini krom valensi 3<sup>+</sup> dengan protein adalah melalui jembatan gugus-gugus hidroksi (OH<sup>-</sup>). Jadi gugus (OH<sup>-</sup>) berikatan dengan atom Cr yang bervalensi 3<sup>+</sup> dan berikatan dengan gugus asam amino protein kolagen sehingga merupakan jembatan.

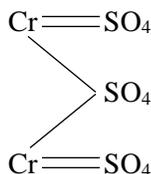
Jembatan-jembatan yang terbentuk ini disebut juga ikatan silang (cross linked). Ikatan silang yang terbentuk selama proses penyamakan yang menyebabkan kulit mentah berubah sifatnya menjadi kulit tersamak dengan sifat-sifat tertentu baik secara fisis maupun secara kimia. Bila dibandingkan krom yang bervalensi 6<sup>+</sup> dengan atom krom yang bervalensi 3<sup>+</sup> maka atom ini bersifat lebih stabil, yang juga mudah terdispersi di dalam air. Cakram ini juga mempunyai afinitas kompleks yang kuat dengan substansi kulit merah.

Chromium ada dalam bermacam-macam bentuk dan “charged states” atau disebut juga valensi susunan yang dapat digunakan untuk menyamak adalah hanya turunan dari garam khrom valensi tiga. Garam khrom valensi enam digunakan dalam penyamakan sistem 2 bak (two bath process), tetapi sebenarnya garam khrom valensi enam ini tidak mempunyai efek menyamak sampai khrom tersebut direduksi (pada bak kedua) menjadi bentuk tetap valensi tiga.

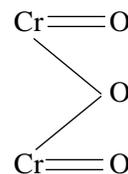
Berikut ini contoh susunan khrom valensi tiga:



Chromium Khlorida



Chromium Sulphat



Chromium Oksida

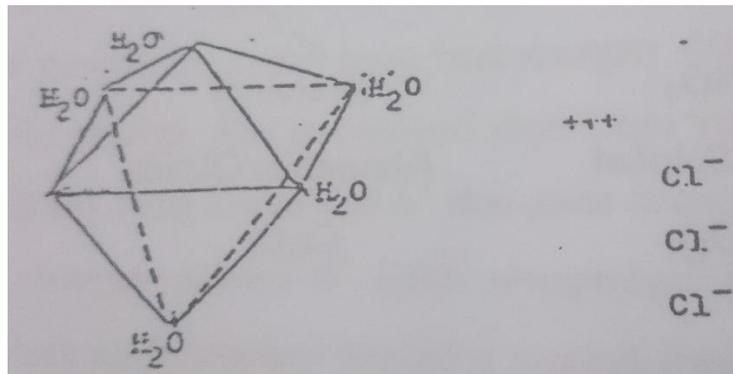


Zat penyamak khrom yang lebih banyak digunakan adalah dalam bentuk khromium sulfat basa. Khrom yang terkandung dalam garam ini dibatasi (dalam Analisa) sebagai chromium oksida (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yang banyak terdapat di pasar dengan kadar Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 25%. Walaupun demikian ada produk komersil tertentu yang khusus mempunyai kandungan yang lebih tinggi dari 25%.

Seperti telah disinggung di atas banyaknya bahan penyamakan mineral yang banyak dipergunakan dalam industri perkulitan ialah khrom, 75% dari pemakaian seluruh bahan penyamakan. Namun, sebenarnya logam khrom itu sendiri adalah merupakan bahan untuk industri baja kurang lebih 5% (tahun 1978). Khrom

terdapat dalam tambang tercampur dengan besi merupakan bijih besi chrom:  $\text{FeOCr}_2\text{O}_3$ , kandungannya kurang lebih 50% besi dan 50% khrom.

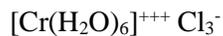
Chromium sulfat tidak ada yang dalam bentuk cairan, yang berhubungan dengan formula  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ . Di dalamnya mengandung molekul air dalam ikatan kimia, dan telah disesuaikan basisitasnya untuk penyamakan. Khrom mempunyai kecenderungan untuk membentuk kompleks, yang terbentuk sebagian dari muatan valensi tiga dan ikatan enam koordinasi. Ikatan ini dianggap lebih kuat dari pada ikatan elektrovalen yang berdasarkan pada ikatan diantara partikel muatan (ion) yang berbeda. Gugus-gugus koordinasi pada khrom pyramid, sedangkan ditengah-tengah adalah kedudukan atom khrom. Setiap bentuk ion kompleks, di dalam ukuran dan muatan partikelnya merupakan unit tunggal sesuai dengan nomor ekuivalen yang berhadapan dengan muatan ion. Besarnya muatan ini tergantung pada jumlah dari gugus yang berikatan koordinat. Gugus elektro pada molekul yang netral diisi dengan gugus air dan muatan atom berada di tengah gugus acido (acidum, acid), diisi oleh gugus hydroxo (OH), gugus sulphato ( $\text{SO}_4$ ).



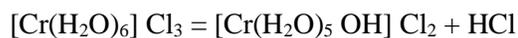
Lebih rendahnya muatan positif pada atom pusat/sentral karena terikatnya sejumlah muatan negative (jika muatan negatif dalam jumlah banyak, atom sentral sendiri adalah negatif).

Hidrolisa pada chromium kompleks

Molekul-molekul chromium klorida ( $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) yang larut dapat dituliskan sebagai berikut:

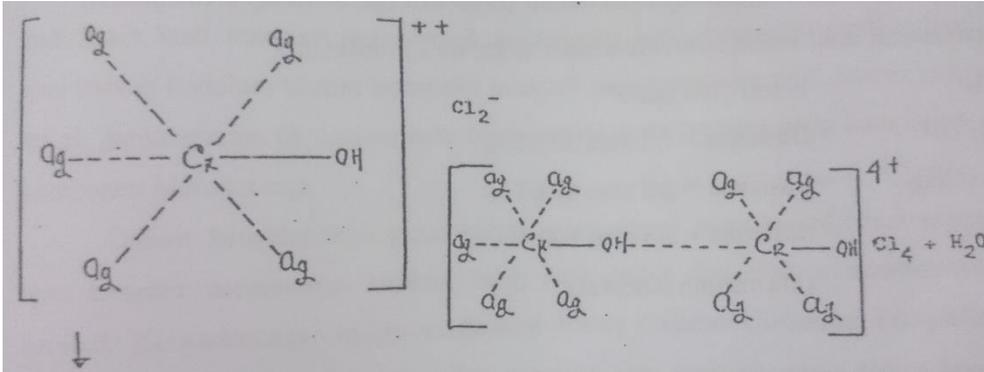


Di dalam larutan, terjadi hidrolisa seperti berikut:

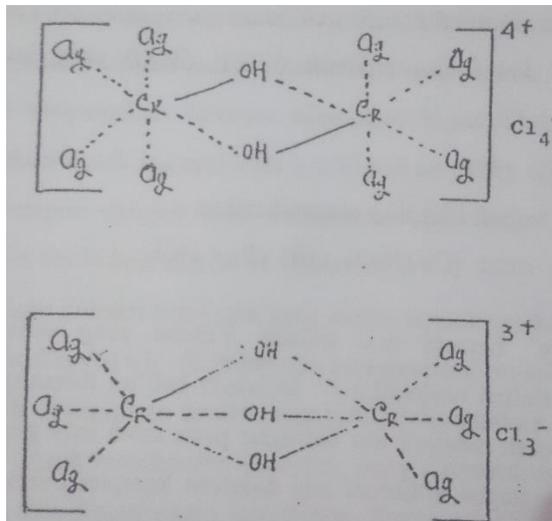


Kata “hydrolysis” berasal dari Bahasa Yunani yang secara umum mempunyai arti “pembelahan molekul air”. Di dalam bab ini diterangkan bahwa khrom kompleks membelah menjadi ion hydrogen pada salah satu gugus airnya, sedangkan sisanya yaitu gugus hidroksil ada di dalam kompleks sebagai gugus

hidroxo. Larutannya sendiri bersifat sebagai asam dan kompleksnya sebagai basa. Walaupun anak panah menunjukkan bahwa kesetimbangan reaksi terjadi pada samping kiri dari persamaan di atas, tetapi larutannya memiliki sifat-sifat untuk menyamak. Ini dihubungkan dengan kenyataan bahwa hidroxo kompleks tidak stabil sebagai partikel individu di dalam larutan garam chromium dan gugus airnya akan segera diganti pada saat terjadi perbesaran ukuran molekul dimana gugus hidroxo berfungsi sebagai ikatan antara individu kompleks, hanya sebagai pelengkap.



Proses ikatan ini tidak sekaligus. Sewaktu diperam (ageing) dalam keadaan tidak stabil dari susunan monohidroksi, berubah terus menjadi komponen dihidroksi dan trihidroksi yang stabil.



## OLATION

Tidak seperti pada total basisitasnya yang telah stabil, susunan monohidroksi serentak kembali menjadi bentuk hexaquo karena kesetimbangan (equilibrium) tersusun oleh gugus dihidrokso atau trihidroksi yang stabil. Proses ageing berfungsi agar terbentuk garam chromium basa yang stabil, yang disebut "olation".

### Basisitas (Basicity)

Derajat basisitas ditunjukkan dalam persentase menunjukkan berapa banyak total valensi dari chromium diikat oleh hidroksil.

$\text{CrCl}_3$  = netral “not basic”

$\text{CrCl}_2 \text{OH}$  = basisitas =  $1/3$  atau 33,33%

$\text{CrCl}(\text{OH})_2$  = basisitas =  $2/3$  atau 66,67%

$\text{Cr}(\text{OH})_3$  = basisitas =  $3/3$  atau 100% (chromium hidroksi)

### UKURAN PARTIKEL

Basisitas dari garam chromium dalam larutan sangat penting dalam penyamakan kulit. Basisitas total antara 0% - 33,33%, molekul khromnya terdispersi dalam ukuran partikel-partikel yang kecil, rata-rata hanya ada 2 atom khrom yang tergabung melalui gugus hidroksi. Hanya pada basisitas sekitar 50% kenaikan ukuran partikel sangat tinggi, menuju ke arah chromium hidroksida. Ukuran partikel dari zat penyamak khrom adalah sangat penting dalam penyamakan kulit. Mononuclear complex mempunyai area tertentu untuk ekspansi, karena itu efek ikatannya yang diharapkan antara rantai molekul protein kulit dengan garam khrom tidak berkembang. Ini artinya bahwa khrom tersebut tidak memiliki efek penyamak seperti yang diharapkan. Hal tersebut hanya dapat dicapai bila dua atau lebih atom khrom bergabung bersama membentuk molekul yang lebih besar. Dengan kata lain polynuclear chromium kompleks harus sangat besar sehingga menyebabkan tidak dapat masuk dalam struktur dari substansi kulit.

Zat penyamak komersil yang paling banyak digunakan mempunyai basisitas 33% yang dihubungkan dengan ukuran partikel optimum untuk penyamakan. Jika zat penyamak khrom ingin diendapkan di dalam substansi kulit, maka basisitas dari cairan khrom harus dinaikkan artinya akan menambah ikatan zat penyamak khrom yang mengakibatkan bertambah besarnya ukuran partikel dari zat penyamak khrom.

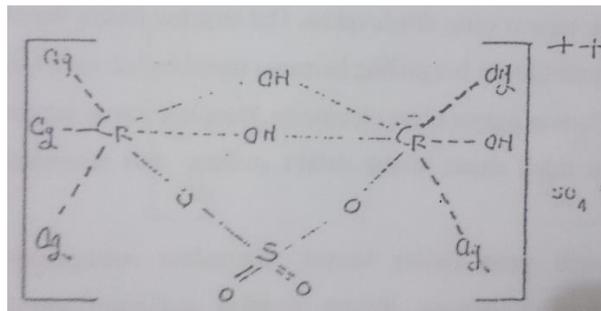
### Letak gugus asam pada khrom kompleks

Dalam keadaan kompleks, gugus asam aktif seperti radikal-radikal asam, baik asam kuat atau pun yang lemah mempunyai kecenderungan untuk terikat atau masuk ke dalam khrom kompleks menjadi atau menuju ke arah khrom yang stabil, garam-garam chromium basa tidak semata-mata terbatas pada komponen-komponen hidroksi saja.

Dalam kenyataannya penambahan gugus-gugus asam membentuk garam basa tersebut mempunyai struktur yang lebih stabil dan efek menyamaknya berubah. Kecenderungan residu-residu asam masuk kedalam chromium kompleks tergantung pada derajat disosiasi dari asamnya atau jenis asamnya (asam kuat atau asam lemah). Asam yang lebih lemah akan memberikan kompleks yang lebih aktif pada garam khromnya. Jika ada beberapa gugus asam yang terdapat di dalam larutan garam khrom, maka gugus asam tersebut akan diganti dengan gugus asam yang lebih lemah. Berikut ini adalah urutan dari radikal-radikal asam dengan aktifitas yang semakin kuat dari kanan ke kiri.

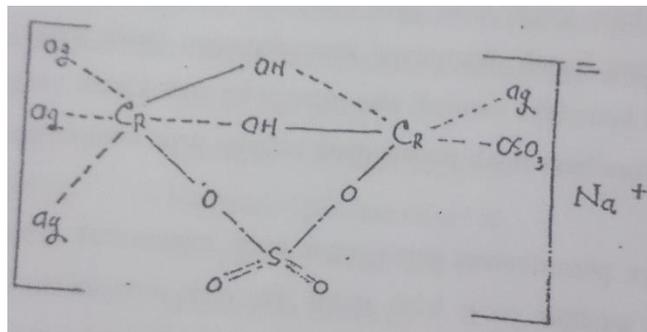
Khlorida – Sulphat – Sulphit – Format – Asetat – Oksalat

Zat penyamak khrom yang lebih umum digunakan adalah zat penyamak khrom sulphat. Pada gambar di bawah ini gugus hidroksi dalam garam khrom lebih stabil karena adanya penempatan gugus sulphat.



Garam khrom kompleks ini bersifat kationik yaitu mempunyai muatan positif yang rangkap dan memiliki satu molekul sulphat di dalam kompleksnya. Bentuk dari garam kompleks basa ini benar-benar merupakan bahan penyamak yang baik sekali bila ditinjau dari sifat kelarutannya dalam air.

Selain itu ada garam chromium kompleks bersifat anionic seperti rumus bangun yang digambarkan sebagai berikut:



Bentuk-bentuk ini tampak pada garam chromium sulphat padat atau di dalam larutan yang pekat. Tetapi pada pelarutan ionnya akan berubah menjadi bentuk kationik yang disertai pembelahan dari natrium sulphat.

### Pembuatan Reduced Khrom

Seperti telah dituliskan di bagian atas, bahwa reduced khrom adalah masih reduksi dari pada natrium bikhromat, dan sebagai reduktornya antara lain:

1. Gula pasir ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )
2. Molases atau tetes
3. Natrium thio sulphat ( $Na_2S_2O_3$ )
4. Natrium sulphat ( $NaHSO_3$ )
5. Tepung tapioca
6. Tepung jagung
7. Dan lainnya

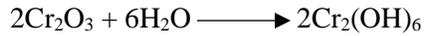
### Reaksi Pembuatan Reduced Khrom dengan Gula Pasir sebagai Reduktor



### Reaksi Pembuatan Reduced Khrom dengan $SO_2$ sebagai Reduktor



### Reaksi Pembuatan Reduced Khrome dengan NaHSO<sub>3</sub> sebagai Reduktor



Dari ketiga reaksi tersebut di atas akan memperoleh garam khrom sulphat basis yang berbentuk cairan yang berwarna hijau tua.

### Pembuatan Reduced Khrom dalam Praktek

(gula pasir sebagai reduktor)

Menurut reaksi di atas maka kebutuhan obat-obatan adalah sebagai berikut:

Natrium bichromate = Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2H<sub>2</sub>O = 2386 gram

Gula pasir = 24 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 2354 gram

Gula pasir = C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> = 342 gram

Dalam praktek kebutuhan Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2H<sub>2</sub>O dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dianggap sama, sedang banyak C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> dibuat berlebihan yaitu antara 20 – 15%.

Kalau menurut reaksi di atas, kebutulan C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> hanya dibutuhkan 2386 gram x 100% = 14%, maka supaya reduksi dapat sempurna, kebutuhan C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> dibuat berlebihan yaitu = 25% x Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2H<sub>2</sub>O maka resepnya sebagai berikut:

R/ 100 bagian Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 2H<sub>2</sub>O

100 bagian H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (66°Be/ ±95%)

25 bagian gula pasir

± 175 bagian air

Cara mencampur

Cairan A terdiri dari : 100 bagian natrium bichrosat dan 100 bagian air diaduk-aduk sampai larut

Cairan B terdiri dari : 100 bagian asam sulfat

Cairan C terdiri dari : 25 bagian gula pasir, 75 bagian air diaduk-aduk sampai larut

- Pertama-tama cairan A dimasukkan ke dalam bak kayu berlapis timah hitam.
- Cairan B dituangkan ke dalam cairan A sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk, diamkan selama kurang lebih 10 menit supaya reaksi selesai.
- Cairan C dituangkan ke dalam cairan A + B sedikit demi sedikit sambil diaduk-aduk merata. Perlu diperhatikan bahwa pekerjaan membuat reduced khrom adalah pekerjaan yang berbahaya, sebab setiap pemasukan cairan C, disitu akan terjadi panas dan keluar gas yang sangat berbahaya (menggangu pernafasan), maka disarankan agar petugasnya menggunakan masker gas.
- Bila cairan C (gula) telah masuk seluruhnya pengadukan masih perlu diteruskan sampai kurang lebih 15 menit, agar reaksi betul-betul selesai (sampai tidak keluar gas lagi).
- Dalam proses pencampuran tersebut akan terjadi perubahan warna dari kuning ( $\text{Cr}^{++++}$ ) ke hijau tua ( $\text{Cr}^{+++}$ ).
- Untuk meyakinkan bahwa reaksi telah betul-betul sempurna, perlu diadakan pemeriksaan secara reaksi “cincin”, yaitu:
  - o Ambil  $\pm 1$  cc ekstrak reduced-khrome masukan ke tabung reaksi
  - o Tambah  $\pm 10$  cc air dan goyang-goyangkan
  - o Tambah  $\pm 1$  cc  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25% kocok
  - o Tambah  $\pm$  ether (goyang dan kocok, diamkan sebentar)
  - o Tambah  $\pm 1$  cc  $\text{H}_2\text{O}_2$  (goyang dan kocok, diamkan sebentar)
- Maka akan timbul suatu lapisan pada bagian atas/permukaan. Bila lapisan atas tersebut berwarna biru (perchromatzuur), berarti khromat masih ada, tetapi bila lapisan atas tersebut tidak berwarna berarti khromat tidak ada, yang berarti reaksi sudah selesai/semurna dan reduced-khrome tersebut siap dipakai. Sebelum dipakai untuk menyamak, reduced-khromat perlu diperiksa dan dianalisa.
- %basisitas dan kandungan  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  dalam perdagangan telah banyak dijumpai khrome ( $\text{Cr}^{+++}$ ) yang basis maupun yang tidak basis, misalnya:
  - o Chrometan B :  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  = 25%  
(Powder Hijau) : Basisitas = 33,5%  
Produk = B.A.S.F, Jerman
  - o Chromasal B :  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  = 26%  
Basisitas = 33 1/3%  
Produk = Bayer, Jerman

- Chrometan B : Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 33,5%
- Basisitas = 33 1/3%
- Produk = Bayer, Jerman

### Kenaikan Basisitas

Di dalam praktek penyamakan kulit, kenaikan basisitas cairan khrome dilakukan setapak demi setapak (pelan-pelan) dan perlu dimengerti pula bahwa kenaikan basisitas secara spontan (tiba-tiba) akan berpengaruh dan berakibat tidak baik terhadap kulitnya, batas kenaikan basisitas yang mana maksimal kurang lebih 50%.

Pedoman untuk menaikkan basisitas adalah sebagai berikut:

Tiap 100 gr Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – naik 1%basis – dibutuhkan 2,15 gr soda abu (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

#### Nilai

- Kandungan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ciran khrome yang dipergunakan untuk suatu proses penyamakan = 2500 gr.
- Basisitas asli cairan khrome tersebut = 30%.
- Basisitas akhir yang diinginkan = 50%.
- Maka kebutuhan soda abu untuk kenaikan basisitas tersebut:

$$\frac{2500}{100} \times (50 - 30) \times 2,14 \text{ gr} = a \text{ gr}$$

#### **Keterangan:**



(0% basis)

(100% basis)

Untuk mengendapkan diperlukan 3 molekul 3Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> atau 318 gram. 152 ram, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> membutuhkan 318 gram. Jadi kalau 100 gram =  $\frac{100}{152} \times 318$  gram Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 209,2 gram Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 100%

152

Kadar Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> = 98%

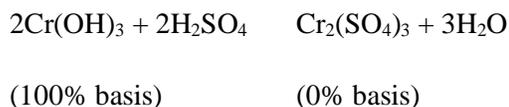
Jadi tiap 100 gr Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> naik 1% basisitas membutuhkan:  $\frac{209,2}{100} \times 100 \times 2,14$  gr Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

100 98

## Penurunan Basisitas

Penurunan basisitas pada umumnya jarang dilaksanakan dan jarang terjadi, sebab garam-garam khrom yang biasa diperdagangkan pada umumnya mempunyai basisitas rendah (antara 0 – 33 1/3%), mengingat sifat garam, khrome pada basisitas mempunyai bentuk molekul yang kecil dan daya penetrasi tinggi, namun daya samaknya kecil; maka setelah cairan khrom tersebut masuk ke dalam seluruh penampang kulit, daya samaknya perlu diperbesar (diperbesar molekulnya) dengan meninggikan basisitasnya, jadi jelaslah bahwa usaha penurunan basisitas dalam proses penyamakan khrom jarang dilaksanakan, tetapi perhitungan kenaikan basisitasnya betul-betul dilaksanakan.

Penurunan basisitas hanya mungkin kalau terjadi salah satu perhitungan baik dalam resep reduced-khrome maupun dalam menaikkan basisitasnya, mislanya pada pembuatan reduced khrom setelah dipaskan dalam laboratorium ternyata basisitasnya di atas 45% maka untuk dapat dipakai secara sempurna basisitasnya tersebut dalam perhitungan kenaikan basisitas pada proses penyamakan misalnya sampai 60% ke atas, maka akan terlihat adanya gejala pengendapan khrom hidroksida (warna hijau berubah menjadi keputih-putihan). Bila terjadi seperti disebutkan maka segeralah diadakan suatu tindakan penurunan basisitas, menurut perhitungan sebagai berikut:



Atas dasar kenaikan basisitas maka penurunan basisitas menjadi:

Tiap 100 gr  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – turun 1% basis – dibutuhkan

$$\frac{\text{H}_2\text{SO}_4}{\text{Na}_2\text{CO}_3} \quad \times \quad 2,14 \quad \frac{98}{106} \quad \times \quad 2,14\text{gr H}_2\text{SO}_4 = 1,978 \text{ gram H}_2\text{SO}_4 \text{ 65}^\circ\text{Be}$$

## Penyamakan Khrom

Penyamakan khrom cara satu bak, ialah penyamakan khrom yang menggunakan bahan penyamak khrom yang bervalensi tiga ( $\text{Cr}^{+++}$ ) sebagaimana yang biasa dilaksanakan, antara lain dengan menggunakan Chrometan B, Chromosal B, Reduced Chrome dan lain-lain. Pada umumnya kulit-kulit yang akan disamak dengan zat penyamak krom, telah mengalami proses pengasaman (pickle) dengan pH antara 3 – 3,5, mengingat pH zat penyamak tersebut antara 2,8 – 3,0; sebab bila kulit tidak dipickle, disamping kontraksi, dimungkinkan terjadi pembesaran molekul krom secara spontan (karena kenaikan pH basisitas) yang

berakibat kulit cepat matang pada bagian luarnya yang selanjutnya akan menutup jalan penetrasi cairan krom berikutnya yang berakibat pula kulit tidak sempurna masakannya.

Menurut penelitian, penggunaan jumlah ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) dalam penyamakan yang akan cukup memenuhi persyaratan kulit samak krom baik persyaratan fisis maupun kimianya adalah kurang lebih 2%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .

### **Faktor-faktor yang Berpengaruh pada Penyamakan Krom**

Proses penyamakan pada umumnya mengikuti teori atau hukum ‘Golden Rule’, yaitu pada awal penyamakan berlangsung dengan “Rate of Diffusion” (kecepatan ikatan) yang rendah, dan tahap selanjutnya rate of fixation naik secara berangsur-angsur, hingga pada akhir penyamakan dicapai rate of fixation tinggi dan rate of diffusion rendah.

Penyamakan dengan garam khrom, pada prinsipnya adalah mengusahakan agar  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  dapat masuk dan mendapatkan diri dalam kulit pada tahap awal yang pada akhirnya mengadakan ikatan dengan protein kolagen kulit. Kecepatan masuknya zat penyamakan dapat berlangsung dengan baik apabila reaktifitas zat penyamak khrom dengan protein kolagen pada kulit sangat rendah. Hal ini dapat berlangsung dengan baik apabila zat penyamak krom mempunyai basisitas yang cukup rendah tetapi jangan terlalu rendah, karena basisitas dari zat penyamak krom yang terlalu rendah menyebabkan zat penyamak sulit untuk tetap berada diantara serat-serat kulit atau reaktifitasnya sangat rendah. Pada awal penyamakan biasanya zat penyamak krom mempunyai basisitas 33% dengan harapan daya ikat cukup rendah, tetapi tetap mampu untuk mengadakan ikatan dengan protein kolagen, walaupun sangat lemah.

Penetrasi zat penyamak krom ini berlangsung selama kulit diputar 1 – 3 jam dalam drum pada basisitas 33%. Untuk menghasilkan daya ikat yang tinggi antara zat penyamak dengan gugus reaktif dari protein kolagen, maka perlu basisitas zat penyamak dinaikkan, yang dilakukan dengan penambahan Natrium bikarbonat atau Natrium karbonat. Penaikan basisitas ini harus berjalan secara bertahap sampai mencapai 55 – 66% agar tidak terjadi “samak mati”. Dengan molekul baru yang lebih besar dari molekul zat penyamak pada awalnya. Dengan semakin besarnya molekul zat penyamak, daya ikat yang timbul pun semakin besar. Perbesaran dari molekul zat penyamak ini disebut sebagai “olation”. Ikatan kimia yang timbul selama proses penyamakan adalah ikatan antara  $\text{Cr}^{+++}$  dengan gugus reaktif dari protein melalui gugus (OH) disebut ikatan silang.

### **Proses Pelaksanaan Penyamakan Khrom dengan Chrometan B**

Perlu diingat bahwa di pasaran banyak produk khrom yang diperdagangkan dengan sifat dan keadaan yang berbeda-beda. Sehingga dalam penggunaannya perlu untuk dipertimbangkan sesuai dengan sifat bahan khrom tersebut. Sebagai contoh penggunaan chrometan B

R/ 80 – 100% air pengasaman

3 – 4% garam dapur

2,5% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Presentase dihitung dari berat kulit bloten, dengan berat 100 kg

Chrometan B mengandung 25% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Jadi kebutuhan chrometan B sama dengan:

$$2,5\% \text{ Cr}_2\text{O}_3 = \frac{2,5}{100} \times 100\text{kg} = 2,5\text{kg Cr}_2\text{O}_3$$

Chrometan B yang diperlukan

$$\frac{2,5}{25} \times 100\text{kg} = 10\text{kg Chrometan B}$$

Misalnya yang digunakan jenis khrom dengan kadar Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 26% (Baychrome A), maka yang diperlukan adalah:

$$\frac{2,5}{25} \times 100\text{kg} = 9,65\text{kg Baychrome A}$$

### Teknik Pelaksanaan

Sampai saat sekarang masih dijumpai teknik pelaksanaan memasukkan khrom bermacam-macam cara:

Chrome dimasukkan 3 tahap dengan basisitas yang berbeda-beda:

R/ 100% kulit }  
60% air } diputar selama 5 – 10 menit  
3% NaCl }

- Gunanya garam disini untuk menahan kepekatan konsentrasi garam yang ada pada kulit pikel (diharapkan kulit pikel jangan langsung berhadapan dengan air biasa); dan lama pemutaran sebaiknya diatur dan cukup melarutkan garam saja dan selanjutnya obat khrom harus segera dimasukkan:

10% chrometan B } dilarutkan, sampai larut dan terdispersi  
20% air }

Kemudian dimasukkan 3 tahap:

- o 1/3 cairan khrom dengan basisitas 33 1/3%, putar 30 – 60, tambah
- o 1/3 cairan khrom dengan basisitas 40% putar 30 – 60, tambah
- o 1/3 cairan khrom dengan basisitas 50% putar kurang lebih 3 jam

Kebutuhan soda abu untuk:

$$33 \frac{1}{3}\% \text{ basisitas} = \frac{2500}{100} \times (33 \frac{1}{3} - 33 \frac{1}{3} \times 2,14 \text{ gr}) = \dots\dots\dots\text{gr}$$

$$40\% \text{ basisitas} = \frac{2500}{100} \times (33 \frac{1}{3} - 33 \frac{1}{3} \times 2,14 \text{ gr}) = \dots\dots\dots\text{gr}$$

$$50\% \text{ basisitas} = \frac{2500}{100} \times (33 \frac{1}{3} - 33 \frac{1}{3} \times 2,14 \text{ gr}) = \dots\dots\dots\text{gr}$$

Penyamakan dengan cara tersebut, pH kulitnya harus mencapai 3,3 – 5, maka setelah pemutaran kurang lebih 3 jam dengan basisitas 50% basis, kulit sudah matang dan biasanya pH cairan antara 3,8 – 4.

Khrome dimasukkan sekaligus dengan basisitas 33 1/3

R/100% kulit }  
80% air } Diputar 5 – 10 menit  
3% NaCl }

- Kemudian garam khrom (powder) dimasukkan sekaligus dan diputar selama 1 – 1,5 jam, setelah pemutaran biasanya khrom sudah masuk keseluruhan ke dalam penampang kulit. Proses selanjutnya adalah menaikkan basisitas khrom sampai kurang lebih 50% dengan menambahkan soda abu sebanyak:

$$\frac{2500}{100} \times (50 - 33 \frac{1}{3}) \times 2,14 \text{ gr} = 888,1 \text{ gr Na}_2\text{CO}_3$$

- Soda dilarutkan dengan air secukupnya (1:10) kemudian dimasukkan 3x, interval waktu 15 dan selanjutnya diputar terus-menerus selama 5 – 6 jam dengan rpm 7 – 8. Seperti pada acara yang pertama, kulit setelah pemutaran selama 5 – 6 jam biasanya telah masak dan pH kulit mencapai 3,5.
- Bila setelah pemutaran tersebut ternyata kulit belum masak (proses surut > 10%), dimungkinkan karena pH kulitnya terlalu rendah, maka perlu diperiksa pH cairan khromnya. Bila pH kurang lebih 4 sedang kulit belum masak, maka perlu ditambah waktu pemutarannya. Namun bila pH-nya rendah (kurang lebih 3 atau 3,5) maka perlu ditambah soda lagi sebanyak 0,3 – 0,5% terhadap berat kulit pickle. Untuk memudahkan perhitungan, maka resep tersebut disederhanakan menjadi

R/ 80 – 100% total cairan  
3 – 5% garam NaCl  
10% Chromatan B ( $2 \frac{1}{3} \times \frac{100}{25}$ ) = ±1% soda abu

Contoh penyamakan dengan cara kedua tersebut dilakukan bila cairan pickle sudah tidak ada. Bila cairan pickle masih ada (baru), maka dapat juga cairan itu dipakai jadi bisa langsung memasukkan khrom powder, terus diputar kurang lebih 1,5 jam dan seterusnya.

### Uji dalam Proses Penyamakan

Untuk mengetahui apakah kulit yang disamak sudah masak atau belum, perlu diadakan pengujian pemasakan. Pengujian ini disebut dengan “Boilling test”. Dilakukan sebagai berikut:

1. Potong bagian kulit yang paling tebal, biasanya pada bagian leher dengan ukuran 10 cm x 10 cm, atau luas tertentu, kemudian dimasukkan ke dalam air mendidih 5 – 10 menit.
2. Setelah waktu perebusan selesai, potongan kulit diambil kembali dan diukur panjang dan lebarnya atau luasnya.
3. Perhitungan penyusutan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Luas awal} - \text{Luas setelah direbus} \times 100\%}{\text{Luas awal}}$$

4. Kalau penyusutan kurang dari 10%, kulit dianggap sudah masak, tetapi kalau lebih dari 10% kulit perlu untuk dilanjutkan proses penyamakan.

Secara logika dapat diterangkan bahwa kulit yang telah masak akan mempunyai jumlah ikatan silang yang lebih banyak daripada kulit yang belum masak, sehingga lebih mampu dan taha terhadap adanya gaya fisika yang mengenainya atau dapat dikatakan bahwa ikatan silang yang terbentuk pada proses penyamakan dapat menstabilkan protein kolagen kulit yang labil dari perlakuan fisik, termasuk air yang mendidih.

### Contoh penyamakan reduced-khrom (RK)

Missal berat ulit pickle = 100kg

R/ 80 – 100% total cairan

3 – 5% garam NaCl

2,5% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> R.K. yang mempunyai basisitas 30% dan Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 250 gr/L (misal)

$$\text{Kebutuhan R.K.} = 2,5\text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{2,5}{100} \times 100\text{kg} = 2,5\text{kg Cr}_2\text{O}_3$$

$$\text{Jadi kebutuhan R.K} = \frac{2500}{100} \times 1\text{L} = 10 \text{ liter}$$

### Penyamakan Khrom dengan Sistem Cepat (Samak Cepat)

Cara penyamakan tersebut menggunakan pedoman atas dasar sifat-sifat zat penyamak khrom. Dalam larutan yang pekat, molekul kecil (tetap), penetrasi cepat, daya menyamak kecil. Kemudian dalam larutan encer bersifat sebaliknya yaitu molekul menjadi lebih besar, dan daya penetrasinya berkurang. Hal ini dikarenakan molekul-molekul khrom dapat saling berikatan melalui gugus (OH) yang diperoleh dari molekul air. Dalam samak cepat, tidak perlu digunakan garam karena pengasaman kulitnya memakai asam lemah, sehingga keefektifan karena asam dapat dihindarkan.

System ini sangat baik untuk dipergunakan dalam penyamakan yang hasil kulit tersamaknya tidak memerlukan nerf yang rata, atau kulit kerut. Karena dengan system ini hasil kulitnya (bagian rajahnya) tidak dapat rata, tetapi ada sedikit tanda-tanda menggeliat.

### Contoh pelaksanaan penyamakan cepat

Sampai proses pembuangan kapur dan pengikisan protein sama, tetapi setelah itu berbeda.

Pengsaman dan penyamakan

R/ 50% air

1% HCOOH

Putar selama 1,5 – 2 jam

Tambahkan

10 – 13% zat penyamak khrom powder, masukkan sekaligus dalam bentuk powder

Putar selama 1 jam

Tambahkan

1% NaHCO<sub>3</sub>

Putar selama 1 jam, kemudian ditest kemasakannya

### **Pemeraman**

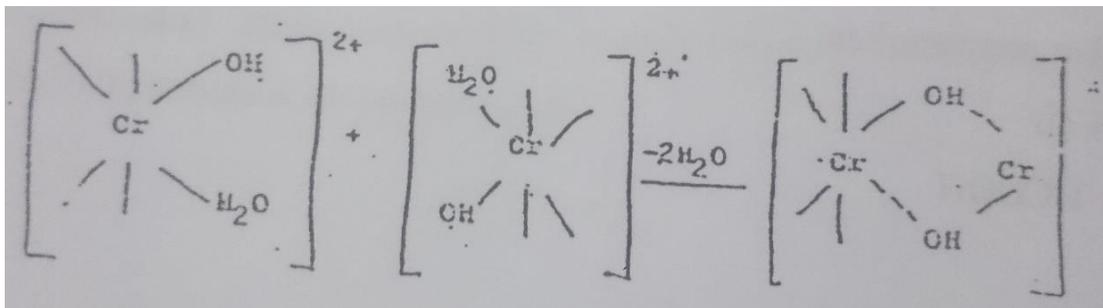
Pemeraman atau aging adalah merupakan proses lanjutan dari proses penyamakan khrom, pada tahapan ini, kulit tidak diperlukan dengan bahan-bahan kimia tetapi hanya ditumpuk pada lantai yang diberi alas papan yang membentuk sudut lantai (kurang lebih 15°). kulit ditumpuk dengan menemukan permukaan dengan permukaan kulit (rajah dengan rajah) dan bagian daging dengan bagian daging.

## Tujuan Pemeraman

Tujuan utama dari proses pemeraman ini adalah untuk menyempurnakan terjadinya reaksi antara molekul-molekul zat penyamak khrom dengan kulit, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik lagi terutama pada sifat-sifat kulit tersamaknya. Walaupun demikian pengaruh pemeraman terhadap sifat fisik kulit tampak secara jelas. Penelitian mengenai hal tersebut pernah dilakukan dan dalam jangka waktu 1 hari sampai 7 hari, sifat fisik kulit, dalam hal ini kekuatan tarik dan ketahanan tidak berbeda dari nyata.

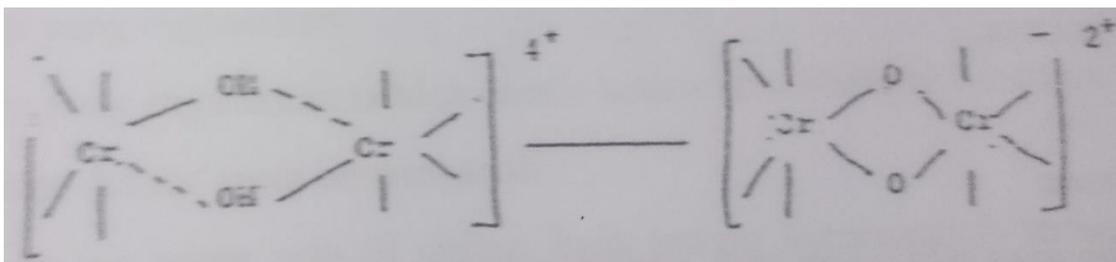
Reaksi-reaksi yang terjadi selama berlangsungnya proses pemeraman adalah sebagai berikut:

Olation:



Sebuah gugus hidroksil diikat oleh 2 khrom dengan 2 ikatan, yaitu ikatan koordinat dan ikatan kobalen. Dalam hal ini tidak terjadi perubahan muatan listrik secara keseluruhannya untuk tiap atom khrom yang terbentuk. Disini hanya terjadi suatu kenaikan atau perbesaran ukuran partikel-partikel khrom. Reaksi ini dapat berlangsung terus pada partikel-partikel khrom sehingga terbentuk endapan yang sulit larut.

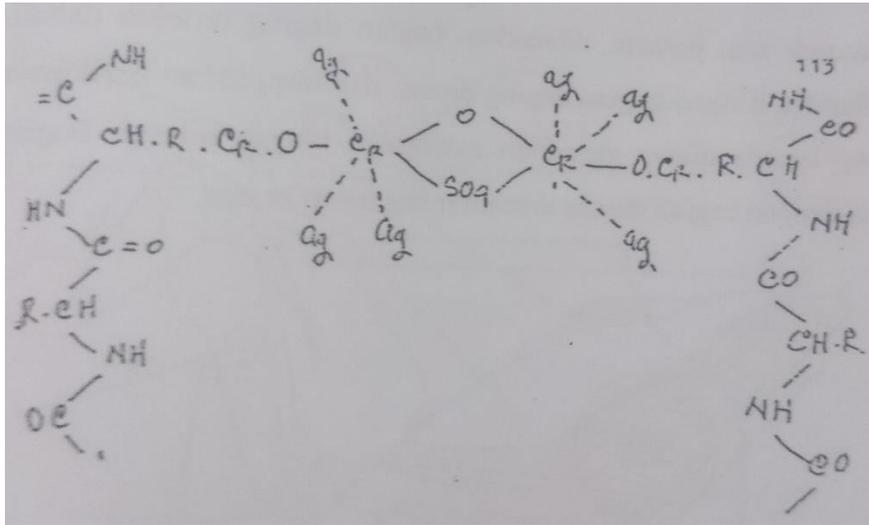
Olation:



Hasil reaksi olation akan terus berlangsung dengan membebaskan asam dan terjadi ikatan kovalen yang ditransfer dari ikatan koordinat antara oksigen dengan khrom. Muatan elektronik dari kompleks berubah.

## Ikatan Silang

Di dalam setiap proses penyamakan akan selalu terjadi ikatan silang antara rantai-rantai kolagen dengan zat penyamak, dengan terjadinya ikatan silang tersebut temperatur kerut (shrinkage temperature) dari kolagen akan naik. Ikatan antara khrom dengan kolagen dapat digambarkan sebagai berikut:

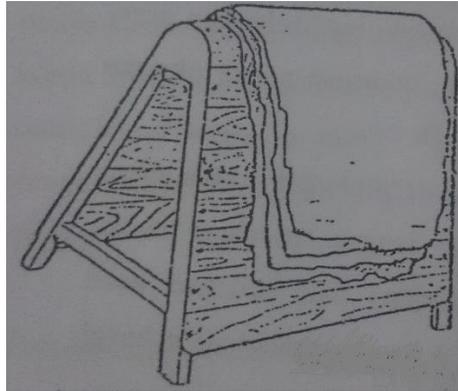


Keterangan: aq = aqua =  $\text{H}_2\text{O}$

Pada proses pemeraman diharapkan akan menyempurnakan reaksi-reaksi yang terjadi selama penyamakan, yang perlu diingat pada proses pemeraman ialah kulit jangan sampai menjadi kering terutama bila pemeraman dilakukan pada periode waktu lama (1 minggu). Karena kulit sulit untuk dibasahkan kembali, atau akan terbentuk kristal-kristal garam pada permukaan kulit dan tumbuhnya jamur, sehingga akan menurunkan kualitas kulitnya. Setelah proses pemeraman, kulit yang telah tersamak siap untuk diproses selanjutnya sesuai dengan tujuan kulit jadinya.

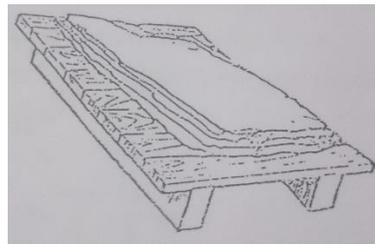
## Cara-cara Pemeraman

Cara-cara pemeraman yang dilakukan oleh para penyamak kulit.



Gambar 5.1 Kuda-kuda Penumpukan

Kulit ditumpuk satu persatu, diletakkan bagian daging terlebih dahulu, disusul kulit berikutnya dengan bagian daging di atas dan ditumpukkan berikutnya dengan rajah yang berada di atas, demikian seterusnya hingga selesai. Bagian paling atas ditutup dengan bagian daging ditaruh menghadap ke atas.



Gambar 5.2 Papan Penumpukan

Prinsip penumpukan sama dengan yang di atas. Di antara kedua cara tersebut, paling banyak digunakan adalah yang atas.

## Pengetaman Kulit (Shaving)

### 1. Tujuan

Untuk mendapatkan tebal kulit tersamak sesuai dengan Standar Industri Indonesia (SII) yang ada.

### 2. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan adalah mesin ketam atau shaving machine.

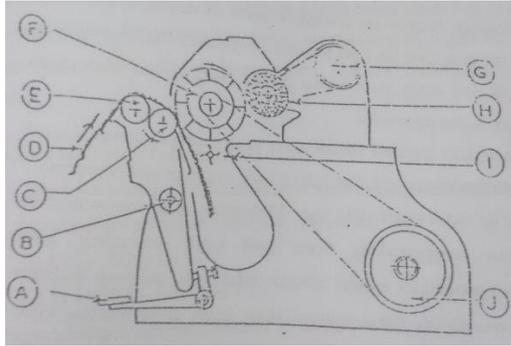
### 3. Faktor-faktor yang berpengaruh

Kadar air yang ada di dalam kulit sangat berpengaruh terhadap pekerjaan mengetam, dengan kadar air yang tinggi, pisau silinder akan sulit untuk mengiris kulit karena licin. Untuk menghindari hal tersebut,

sebelum diketam sebagian air yang tidak terikat di dalam kulit dihilangkan terlebih dahulu dengan mesin peras atau waktu pemeraman setelah penyamakan diperpanjang 2 – 3 hari dengan harapan sebagai air bebas banyak yang menguap.

#### 4. Pelaksanaan pengetaman

Dilaksanakan oleh seorang operator yang profesional, karena pelaksanaannya memang cukup sulit.



Gambar 5.3 Mesin Ketam (Shaving Machine)

Keterangan:

- A. Pijakan kaki untuk menggerakkan C mendekati pisau
- B. Penumpu meja dan rol pembawa
- C. Penyangga kulit
- D. Kulit tersamak
- E. Rol pengumpan tambakan
- F. Pisau shaving silinder
- G. Penggerak pisau gerinda
- H. Gerinda pengasah
- I. Impeller yang mencegah kulit masuk ke dalam



Gambar 5.4 Pisau Ketam Silinder

#### **Penetralan**

Sebelum dilanjutkan pada proses netralisasi, kulit yang telah diketam dicuci dahulu dengan air biasa untuk menghilangkan asam bebas yang ada pada permukaan kulit. Pencucian dilakukan dengan air yang mengalir selama kurang lebih 15 menit.

### 1. Tujuan Penetralkan

Kulit yang disamak dengan zat penyamak khrom akan punya sifat asam, hal ini kita lihat dari pH penyamakan sekitar 3,5 – 3,8. Asam tersebut berasal dari asam pada waktu proses pickling dan asam hasil hidrolisa zat penyamak khrom itu sendiri. Asam-asam yang dinetralsisir tersebut adalah asam yang terdapat diantara serat-serat kulit atau asam bebas lain yang belum hilang pada waktu proses pencucian.

Apabila asam ini tidak dinetralsisir atau dihilangkan akan mempengaruhi pengecatan dasar dan penggemukan. Asam yang tidak dinetralsisir, pada peminyakan akan mengakibatkan emulsi minyak tidak bias meresap ke dalam penampang kulit, karena dalam suasana asam akan pecah di permukaan kulit. Disamping itu pada pengecatan dasar, dikhawatirkan akan menyebabkan tidak meratanya cat yang terikat pada permukaan kulit.

### 2. Kemikalia yang digunakan

Bahan-bahan obat yang dipakai untuk netralisasi yaitu yang bersifat alkalis terhadap kulit yang disamak khrom, misalnya:

Nama Obat	% Penggunaan
Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	1%
Natrium Bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )	1 – 1,5%
Boraks	0,5 – 1%
Neutrigan (nama patent)	0,8 – 1%
Natrium Trisulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )	0,8%

Presentase tersebut diperhitungkan dari berta kulit setelah diketam.

### 3. Faktor-faktor yang penting pada penetralkan

Yang perlu diperhatikan adalah penggunaan kemikaliaanya, terutama bila kita menggunakan basa keras. Penggunaan natrium karbonat dapat menyebabkan permukaan kulit menjadi kasar (terdapat kerut-kerut kecil), hal ini disebabkan timbulnya reaksi antara asam kuat dan basa kuat yang menyebabkan kontraksi pada serat-serat kulit, sehingga timbul efek kerutan pada permukaan kulit. Keadaan ini tidak akan timbul bila menggunakan natrium bikarbonat, tetapi natrium bikarbonat mempunyai harga yang lebih mahal untuk dapat menghasilkan kulit seperti yang diharapkan dan dengan biaya yang tidak terlalu mahal biasanya penggunaannya lalu dicampurkan antara natrium bikarbonat dan natrium karbonat.

### 4. Pelaksanaan proses penetralkan

Biasanya proses ini dilaksanakan dengan menggunakan air hangat kurang lebih  $50^\circ\text{C}$ , untuk memudahkan pelarutan soda yang digunakan.

R/ 150 – 200% air  $50^\circ\text{C}$

0,5%  $\text{NaHCO}_3$  encerkan 1:3

Masukkan sekaligus dan putar selama 15 menit

+0,5% Na<sub>2</sub>CO encerkan 1:3, masukkan dalam drum dengan cara menggunakan kemikalia lain penggunaannya seperti tercantum pada uraian di atas.

#### 5. Pemeriksaan dalam proses penetralan

Proses ini dikontrol dengan memotong kulit yang paling tebal. Penampang dari potongan tersebut ditetesi B.C.G indicator, maka 1/5 – 1/3 penampang kulit berwarna biru, pH cairan 5 – 6.

### **Pengecatan Dasar (Dying)**

#### 1. Tujuan Pengecatan Dasar

Untuk memberikan warna dasar pada kulit tersamak, agar dapat memperindah penampakan kulit jadinya.

#### 2. Kemikalia yang digunakan

Kemikalia utama yang digunakan adalah bahan cat celup itu sendiri. Untuk lebih mengerti tentang cat celup, berikut ini uraian secara garis besar mengenai cat celup yang digunakan sebagai dasar warna dari kulit tersamak.

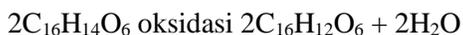
Cat yang dipakai dalam proses pengecatan dasar, dapat dibagi menjadi dua golongan besar (menurut asalnya) yaitu:

- a. Cat alami
- b. Cat sintetis

#### Cat Alami

Adalah cat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan atau yang terdapat secara alami. Adapun cat ini berasal dari berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang diekstraksi dari bagian-bagian pohon yang mengandung zat warna. Prinsip pembuatannya sama dengan proses ekstraksi zat penyamak nabati. Misalnya:

Warna hitam dari naematine (C<sub>16</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) dapat kita buat dari ekstraksi pohon Lag Wood. Umumnya lag wood itu dapat dibuat menjadi haematoxylin (C<sub>16</sub>H<sub>14</sub>O<sub>6</sub>). Kalau haematoxylin dioksidasi akan menjadi naematine.



Di Indonesia banyak juga warna alami yang kita peroleh dari tumbuh-tumbuhan. Misalnya:

1. Soja menghasilkan cat warna kuning coklat

2. Sajang menghasilkan cat warna kuning merah
3. Tegeran menghasilkan cat warna kuning merah
4. Akasia menghasilkan cat warna coklat muda

Penggunaan cat alami tidak dapat secara langsung seperti halnya cat aniline karena tidak dapat berikatan dengan kulit. Jadi harus menggunakan bahan pembantu kimia yang lazim disebut “Mordant” atau “Pengikat”. Saat ini jarang sekali zat warna alami digunakan untuk mewarnai kulit.

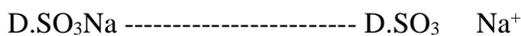
#### Cat Sintetis

Cat sintetis adalah zat yang dibuat dengan mendestilasi batubara atau merupakan devirat batubara. Ditinjau dari sifat kimianya, maka cat ini dibagi menjadi dua bagian pula yaitu:

1. Cat dasar anionik
2. Cat dasar ionik

#### Cat Dasar Anionik

Cat dasar anionik adalah merupakan suatu garam yang gugus anionnya mengandung warna sedang gugus kationnya tidak mengandung warna. Sebagai contoh warna oranye G.G yang dibuat dengan sulphonasi dan netralisasi dengan alkali. Pada pelarutan dalam air sulphonatnya terionisasi.



Anion

Kation

Yang memberikan warna oranye adalah gugus anionnya, maka disebut cat dasar anionik.

Gugus anion tersebut mempunyai kecenderungan untuk mengendap atau “terikt” bila bereaksi dengan zat kationik yang mempunyai muatan positif.

Cat dasar anionik juga dibagi menjadi 2 golongan, yaitu:

- a. Cat asam (Acid dyes)
- b. Cat direk (Direct dyes)

#### Cat Asam

Cat asam merupakan cat dasar yang mampu berikatan dengan kulit apabila menggunakan asam untuk mengikatkannya pada kulit tersamak

Cat asam mempunyai warna yang sangat bervariasi dan banyak digunakan, walau demikian masing-masing warna mempunyai sifat dan struktur kimia yang berbeda, demikian pula derajat ketahanannya

terhadap cahaya, sabun, air, gosokan, atau pelarut. Molekul-molekul cat dasar ini sangat kompleks mempunyai valensi yang mampu membentuk moment dipol atau ikatan hidrogen.

Cat asam dapat juga dipergunakan sebagai mordant cat basa yang banyak digunakan pada pengecatan kulit nabati, selain hal itu, untuk kulit samak krom yang memerlukan penetrasi catnya sampai menembus ke penampang kulitnya, cat asam baik sekali dipergunakan. Dalam perdagangan biasanya diberi nama dengan awalan:

- Acid                    - Igenal
- Baygenol               - Luganal
- Fast                    - Luganie
- Navana                 - Hegrosin

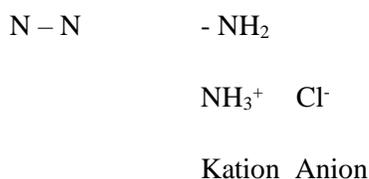
#### Cat Direk

Cat direk disebut juga cat katun atau *substantive dyestuff* yang artinya dapat langsung memberi warna pada bahan katun tanpa menggunakan mordant pada perlakuannya. Pada akhirnya pembuatan cat direk ini sama dengan pembuatan cat asam yaitu dengan sulphonasi, sehingga gugus shulphonatnya yang memberikan kelarutan terhadap air. Walaupun demikian cat direk mempunyai potensial valensi sekunder yang lebih besar dan derajat sulphonasinya minimum demikian pula afinitas ioniknya.

Kemampuan cat direk untuk berikatan dengan katun menunjukkan adanya ikatan adri valensi sekunder. Seperti ikatan – H atau moment dipole. Cat direk digunakan dengan cara yang sama dengan cat asam. Terutama digunakan pada kulit yang disamak krhom. Cat ini mempunyai penetrasi yang kecil tetapi memberikan warna yang cukup baik pada permukaan kulit. Walaupun tanpa penambahan asam. Ikatan ini menunjukkan ikatan sekunder pada serat kulit. Dalam perdagangan biasanya memakai nama awalan sebagai berikut: direk, diamine, clorosol, naphthol amine, cloreamine, dll.

#### Cat Ionik (Cationik Dyes)

Cat dasar ionik merupakan cat dasar “anilin” yang murni dan dibuat dari sistilasi batubara dengan metode tertentu yang lain dengan zat asam, karena dalam pembuatan cat ini tidak dilakukan suphonasi. Kelarutan dalam air diberikan karena adanya gugus amin ( $\text{NH}_2$ ) dalam gram yang terionisasi serta dengan melepaskan gugus asam kuat.



Pelarutan di dalam air memberikan:

$\text{NH}_2^+$	Cl
Kation	Anion

Muatan positif yang membawa warna akibatnya terjadi ikatan ionik yang kuat antara kation cat dengan anion kulit. Pencampuran antara zat asam, zat penyamak nabati atau minyak sulphonat akan menjadikan pengendapan kation dari cat. Cat basis akan terikat pada permukaan kulit, tidak atau sangat sulit terpenetrasi ke dalam kulit yang disamak nabati atau sintan.

Sebaliknya cat kationik mempunyai afinitas yang sangat lemah terhadap kulit samak khrom yang bersifat kationik pula. Walaupun demikian jika kulit yang disamak khrom telah disamak ulang dengan sintan atau nabati, serta pada perminyakan menggunakan minyak sulfat atau sulfit atau cat anion, kemungkinan afinitas kationik akan naik. Cat basis juga cenderung untuk larut dalam beberapa jenis minyak, lemak, waxes, dan beberapa pelarut organik. Dalam perdagangan cat ini diberi nama dengan awalan:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| - Auramine  | - Induline  |
| - Acidine   | - Rhodamine |
| - Bismareck | - Acridine  |
| - Basic     | - Fast      |
| - Cotton    | - Navy      |

Contoh:

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| - Bismarck Brown – R  | (coklat)   |
| - Basic Blue          | (biru)     |
| - Cotton Blue         | (biru)     |
| - Navy Blue Bell      | (biru tua) |
| - Auramine – M        | (kuning)   |
| - Rhodamine – B extra |            |

### **Faktor-faktor yang berpengaruh pada pengecatan dasar**

#### **Temperatur**

Metode umum yang digunakan untuk melarutkan cat dasar menjadi pasta adalah menambahkan sedikit air pada powder cat dasar hingga merata, kemudian ditambahkan dengan air mendidih ( $100^\circ\text{C}$ ) sebanyak 20 kali dari jumlah cat dasar yang digunakan.

Valensi sekunder pada cat tersebut akan dilemahkan dengan naiknya temperatur dan temperatur yang tinggi akan dapat memecah molekul cat dasar. Hal ini menyebabkan kelarutan yang cukup baik pada cat dasar. Dengan temperatur yang semakin tinggi akan menjadikan molekul cat dasar akan semakin kecil, keadaan tersebut akan menyebabkan penetrasi dan distribusi cat pada kulit semaik baik, tetapi daya ikatnya berkurang. Untuk pengecatan dengan cat asam biasanya dimulai dari pH 6 dan diakhiri pada pH 3,7.

### **Konsentrasi**

Konsentrasi cat dasar yang tinggi akan memberikan warna yang terang pada permukaan kulitnya. Walaupun demikian, bila jumlah air yang digunakan tidak mencukupi, kulit akan mengalami aksi putaran drum yang cukup kuat, yang menyebabkan lebih longgarnya struktur kulit, hal ini akan menaikkan kecepatan difusi cat pada bagian-bagian yang lebih longgar tersebut atau sama artinya menyebabkan terjadinya difusi-cat yang tidak merata ke dalam penampang kulit dan berakibat tidak meratanya pengecatan. Jika menggunakan konsentrasi cat yang tinggi, jumlah air pun perlu ditambah agar kulit dapat bergerak leluasa.

### **Penyamakan**

Penggunaan cat dasar juga dipengaruhi oleh jenis penyamakan kulitnya. Cat asam mengandung gugus anion yang akan berikatan secara anionik dengan gugus asam amino kationik dari protein kulit. Garam-garam kromium pada prinsipnya akan mengikat gugus-gugus asam karboksilat dari protein kulit sehingga kulit yang disamak krom cenderung naik jumlah muatan kationiknya (+). Selanjutnya garam-garam kromium akan terhidrolisa dengan melepaskan asam yang juga menaikkan keasaman dari kulit tersamaknya.

Kombinasi dari kedua faktor tersebut membuat kulit samak krom sangat kationik, sehingga mengakibatkan cepatnya ikatan yang terjadi bila menggunakan cat asam. Kuatnya ikatan pada permukaan kulit dapat mengakibatkan pengecatan yang tidak rata dan rendahnya tingkat penetrasi cat ke dalam kulit. Kenaikan temperatur akan menaikkan pula efek tersebut. Dengan menggunakan masker pada penyamakan dapat mengurangi sifat kationik dan dapat memberikan pengecatan yang lebih rata, penetrasi yang lebih baik tetapi warna semakin pucat. Kulit samak krom yang dikeringkan kemudian dibasahkan kembali, dapat pula mengurangi muatan kationik dan mengurangi kecepatan ikat cat, sehingga kulit-kulit krust yang telah mengalami flat liquoring dengan minyak sulfat dan disamak ulang dengan sintan atau nabati berkurang dengan minyak sulfat dan disamak ulang dengan sintan atau nabati berkurang muatan kationiknya.

Beberapa jenis cat asam mengandung gugus kemikalia yang mampu berkoordinasi dengan krom kompleks, atau disebut gara "Masking" yang dalam perdagangan disebut "Chrom Mordant Dyes". Kulit-

kulit yang disamak nabati dan zat penyamak sintetis (sintan) selatu bersifat anionik, karena gugus kationiknya terikat oleh zat penyamak sehingga mengurangi kekuatan ikatan kulit tersamaknya dengan cat dasar asam.

Akibat dari keadaan tersebut cat asam pada penyamakan nabati mempunyai kecepatan ikatan yang rendah dan memberikan penetrasi yang baik sekali serta meratanya distribusi cat pada penampang kulit, tetapi karena total jumlah cat yang terikat berkurang, maka warna tampak suram dan pucat. Zat penyamak sintetis akan lebih banyak bereaksi dengan gugus asam amino dan akan memberikan warna yang lebih pucat bila dibandingkan dengan zat penyamak nabati. Biasanya dilakukan penambahan asam untuk menaikkan tingkat atau daya ikat cat pada kulit.

Perlu diingat bahwa kulit yang disamak dengan nabati maupun bahan penyamak sintetis mempunyai temperatur kerut 62°C, sehingga penggunaan air yang melebihi temperatur tersebut pada pengecatan tidak tepat, maksimal suhu yang diperbolehkan adalah 45°C. disamping itu warna coklat yang timbul pada penyamakan nabati, juga mengakibatkan warna menjadi suram, pucat dan tampak gelap.

### **Pelaksanaan Pengecatan Dasar**

Pelaksanaan pengecatan dasar, sangat jarang dilakukan dengan proses tersendiri, biasanya proses pengecatan dilakukan bersama-sama dengan proses perminyakan. Pada proses pengecatan dasar, jumlah cat yang umum digunakan adalah 1 – 1,5% dari berat ketam. Cat dilarutkan dengan air panas dengan perbandingan 1:20. Temperatur air yang digunakan pada pengenceran harus cukup tinggi kurang lebih 60°C.

R/ 1 – 1,5% cat dasar (encerkan 1:20)

150 % air hangat 60°C untuk kulit krom dan 45° untuk kulit nabati dan sintan

Zat dimasukkan sekaligus dan diputar 30 sampai 45 menit, kemudian tambahkan minyak (flat liquor) dan putar selama 30 menit

Tambahkan 0,5 – 0,75% asam formiat (encerkan 1:3)

Masukkan sekaligus dan dilanjutkan pemutaran selama 15 – 20 menit

Catatan:

Jenis cat dasar yang digunakan tergantung pada jenis kulit tersamaknya (kulit krom, kulit nabati, kulit samak sintetis, dll)

## **Pengujian Proses Pengecatan Dasar**

Seperti telah diuraikan di atas, proses pelaksanaan pengecatan dasar dilakkan bersama-sama dengan pelaksanaan proses perminyakan, demikian pula pengujian prosesnya. Pelaksanaan pengujian cukup dengan melihat cairan pengecatannya, apabila sudah tidak berwarna (bening), pengecatan dianggap cukup.

## **Perminyakan (Fat Liquoring)**

### 1. Tujuan Perminyakan

- a. Pelicinan serat-serat kulit sehingga kulit lebih tahan terhadap gaya tarikan atau gaya mekanik lainnya.
- b. Menjaga serat kulit agar tidak lengket satu dengan lainnya, sehingga kulit menjadi lebih lunak.
- c. Memperkecil daya serap kulit.

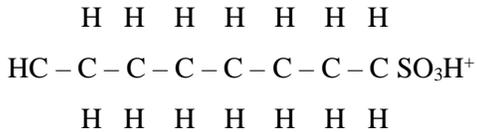
### 2. Kemikalia yang digunakan

Kemikalia yang digunakan adalah minyak yang dapat teremulsi serta asam formiat. Untuk lebih jelasnya mengenai minyak yang digunakan, dapat dijelaskan sebagai berikut:

Agar dapat menyebarkan secara merata, sejumlah kecil minyak harus ada diantara serat-serat kulit yang tersebar luas, untuk itu adalah sangat penting untuk dapat melarutkan minyak yang digunakan. Pelarutan dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut minyak seperti bensin, alkohol, tetra klorida, dan lain-lain, tetapi lebih murah, lebih aman, dan lebih memungkinkan untuk menggunakan pelarut metode pengemulsian minyak, di dalam minyak dengan air, minyak secara mikroskopis terdipersi dalam molekul-molekul yang kecil sehingga memberikan warna putih susu, dan sebagai contoh susu itu sendiri merupakan emulsi alami.

Perlunya pembentukan emulsi karena pada perminyakan, digunakan air sebagai penghubung dengan emulsi, diharapkan minyak dapat terpenetrasi dengan baik ke dalam serat kulit dan tidak tersebar di permukaan kulit sehingga permukaan kulit tidak berlemak. Untuk dapat merubah minyak menjadi teremulsi, perlu penambahan kemikalia tertentu yang disebut sebagai pengemulsi (emulsi flying agent) seperti deterjen. Natrium hidroksida, natrium bisulfit, asam sulfat, dan lain-lain. Pengemulsi itu sendiri sendiri sebenarnya berfungsi menurunkan tegangan permukaan atau “surface tension”, antara air dan minyak akan menaikkan kecenderungan minyak dan air untuk tercampur membentuk emulsi.

Struktur molekul pengemulsi adalah sebagai berikut: satu bagian dari molekul cenderung mengikat hidrat dan larut air (hidrofilik). Sedangkan bagian lain cenderung larut dalam minyak (hidrofobik). Sebagai contoh adalah minyak sulphat alkohol dan rantai panjang hidrokarbon, yang hidrofobik.



Hidrokarbon (hidrophob)                      Sulfat yang terion (hidrophil)

Jadi pengemulsi terikat dengan minyak dan air. Akibatnya gugus hidrophil berorientasi pada phase air dan gugus hidrophob berorientasi pada phase minyak, dengan demikian mengurangi tegangan permukaan. Tidak semua minyak dapat diemulsikan dengan pengemulsi. Minyak-minyak yang tidak mengandung gugus asam lemak yang tidak jenuh dan yang dapat mudah diemulsikan, serta yang mengandung gugus OH.

Ciri-ciri minyak dengan asam lemak jenuh dan tidak jenuh adalah sebagai berikut:

Asam Lemak Jenuh	Asam Lemak Tidak Jenuh
Biasanya lebih kental atau padat	Lebih cair
Tidak menjadi gelap bila terkena cahaya matahari	Menjadi coklat gelap bila terkena sinar matahari,
Tidak bereaksi dengan iodine dan Sulphur	biasanya membentuk lapisan atau lekat
Sulit disulphitasi	Bereaksi dengan iodine dan Sulphur
	Mudah disulphitasi

Contoh: asam stearat, asam palminat, asam oleat, asam linolest, asam linolenat.

Jenis-jenis minyak yang dapat digunakan pada perminyakan:

1. Lemak atau Minyak Hewani

- Lemak sapi (titik cair 40 – 45°C)

Berwarna kekuning-kuningan, lemak padat, baik untuk mengisi serat kulit, melicinkan tanpa menjadikan kulit terlalu mulur atau lunak

- Lemak domba (titik cair 49 – 55°C)

Mempunyai sifat hampir sama dengan lemak sapi, tetapi mempunyai awrna yang lebih putih dan lebih keras

- Streanine (titik cair 49 – 55°C)

Seperti lemak tapi lebih putih padat dibuat dengan mendistilasikan lemak sapid an lemak domba

- Minyak kaki sapi (Neatsfoot oil)

Dibuat dengan mendidihkan tracak sapi dalam air

2. Minyak Nabati

- Minyak kelapa

Minyak yang dihasilkan dari pengepresan kopra. Minyak ini hampir sama dengan *neatsfoot oil* dan digunakan untuk kulit-kulit yang putih (*white leather*) karena tidak berubah ketika kena cahaya. Minyak kelapa dishulphatasi cukup baik untuk perminyakan.

- Minyak jarak

Minyak ini diperoleh dari memecah biji jarak yang mempunyai warna pucat dan merupakan cairan kental. Minyak jarak bila dioksidasi membentuk lapisan tipis yang kenyal dan dapat disulphatasi dengan baik sehingga mudah tercampur air. Selain itu minyak jarak mempunyai kegunaan khusus yaitu sebagai pelunak pada pengecatan tutup yang menggunakan binder nirtosellulose.

- Minyak biji rami

Minyak terkena sinar matahari, dapat membentuk lapisan yang keras, sehingga jarang digunakan dalam perminyakan, tetapi lebih banyak digunakan pengecatan tutup, terutama pada penggunaan pewarna pigmen.

### 3. Minyak Ikan

- Cod oil

Terdiri dari beberapa macam kualitas dengan kemurnian yang bervariasi.

- New foundlan cod live oil

Dibuat dari hati minyak cod (sejenis tenggiri) dengan cara mendidihkan hati segar dalam air dan kemudian memisahkan minyak yang terjadi warna pucat, kuning kecoklatan, minyak yang cair berbau ikan (amis), dapat dengan mudah teroksidasi menjadi berwarna gelap.

- Coast cod

Campuran dari beberapa hati ikan, yang diambil minyaknya.

- Moelon

Sisa dari minyak ikan (cod oil) yang digunakan dari penyamakan minyak untuk kulit chromois. Berwarna gelap, mengandung 25% air.

- Sperma oil
- Minyak dari kepala ikan paus
- Minyak ikan Herring, minyak ikan salmon, minyak ikan sardine, juga banyak digunakan pada penyamakan.

Bahan minyak mentah yang telah disebutkan di atas adalah minyak-minyak yang dapat diemulsi.

Contoh pembuatan emulsi minyak jarak dengan sulphatasi adalah sebagai berikut:

100% minyak jarak

25% asam sulfat 66°Be

125% air

250% garam jenuh

3% amoniak

Cara mengerjakan dengan bahan yang di bawah ini:

10 kg minyak jarak

2,5 kg asam sulfat 66°Be

12,5 kg air

25 liter larutan garam jenuh

300 cc amoniak

1. Minyak dimasukkan ke dalam bak kaca, dan bak kaca tersebut dimasukkan lagi ke dalam bak yang terisi air yang berfungsi sebagai pendingin.
2. Sambal diaduk terus-menerus, asam sulfat dimasukkan sedikit demi sedikit. Temperatur dijaga jangan sampai melebihi 30°C. setelah asam sulfat habis, diaduk beberapa jam lagi, kemudian diamkan 1 malam. Besok paginya diperiksa, kemudian didiamkan satu malam. Besok paginya diperiksa, diambil satu tetes minyak dan diberi air bersih, lalu digosok dan kocok. Jika cairan putih seperti susu, berarti minyak tersebut sudah beraksi sempurna dengan asam sulfat. Ke dalam larutan minyak tersebut ditambahkan air 12,5 liter. Diaduk dengan keras selama 1 jam, lalu didiamkan selama 1 malam.
3. Paginya, air garam dibuang dan diganti dengan air garam yang baru (sisanya yang 10liter lagi). Diaduk selama 1 jam, dan didiamkan 1 malam.
4. Paginya air garam dibuang, akhirnya kita mendapatkan minyak bersih yang sudah disulfonir dan sedikit asam.
5. Kita netralkan dengan kurang lebih 300cc amoniak, sedikit demi sedikit, sambil diaduk hingga pHnya kurang lebih 6.

Penjelasan:

Kadang-kadang waktu dilakukan pencucian dengan air garam atau air biasa, minyak tidak mau memisah. Jika terjadi hal demikian, larutan tersebut dipanasi sebentar sehingga dapat memisah.

Minyak yang didapat secara sulfonasi di atas, sifatnya sebagai berikut:

- Kental, bening, berasal dari minyak jarak

- Kental sekali, membentuk bungkel-bungkel atau prongkolan berasal dari minyak ikan yang kasar sekali.

Saat ini telah dikembangkan minyak-minyak sintetis untuk memenuhi kebutuhan, minyak-minyak natural yang semakin hari semakin sulit diperoleh. Contoh minyak sintetis antara lain, hidrokarbon-klorinat yang tidak bercabang, komponen sintetis yang tersusun dari ester-ester asam lemak, eter polimer tingkat tinggi, minyak-minyak ester, dll.

Dalam perdagangan, minyak-minyak untuk perminyakan sangat banyak jumlahnya, tentunya dengan nama-nama perdagangan antara lain yang diproduksi oleh Bayer:

Chromopol UFB (minyak ikan paus)

Coripal BNA

Coupol DX, Coupol BZN

Coupol SX Extra (minyak natural dan sintetis)

Cutisan TMU, TMK (minyak ikan laut)

Eucoripol Kap (minyak ikan paus dicampur minyak sintetis)

Eulinol AR (minyak ikan paus dicampur minyak ikan)

Sultafonol LAC (neatsfoot oil)

Tetrapol SAF (fatty alcohol)

Baykanol Liquor TN (minyak sintetis)

Yang diproduksi Seaboard

Sulcastor 75 (minyak jarak yang disulphatasi)

Sulcod

Culcod HS

Sulcod LS (minyak ikan yang disulphatasi)

GXW Oil

335 Oil (neatfoot oil yang disulphatasi)

ESTROLS

ESTROLS 20S

ESTROL MD (minyak yang disulphatasi)

Yang diproduksi SANDOZ:

Sandolix O (meupakan campuran dari beberapa minyak yang disulphatasi)

Sandolix TS (minyak mineral)

Sandozol WWL

Sandozol KB

Bandool MLVG (minyak jarak yang disulphatasi), dll.

Yang diproduksi Hodgson:

Cremol SC0

Cremol BMG

Cremol SX (minyak ikan yang disulphatasi)

Remcoil WM

Remcoil XL

Remcoil NO (minyak ikan yang dicampur minyak mineral dan disulphatasi)

Trisul HP

Trisul O

Trisul M (minyak ikan yang disulphatasi)

Selain minyak-minyak yang disulphatasi dari disulphitasi atau minyak dengan sifat anion, ada jenis minyak kationik yang dibuat dari minyak mentah (raw oil) dan bahan pengemulsi yang bersifat kationik. Dalam keadaan ini molekul minyak mempunyai muatan elektronik positif. Minyak kationik mempunyai kestabilan yang sangat baik terhadap asam dan garam-garam mineral dan memberikan penetrasi yang sangat pada kulit suede dan kulit-kulit yang disamak dengan krom. Kulit yang menggunakannya mempunyai kecenderungan mudah dibasahkan kembali, tetapi akan mengendap bila dicampur dengan zat penyamak nabati dan cat dasar asam.

Pengemulsi yang mengandung gugus kationik, contohnya adalah setil piridium. Selain baik untuk kulit samak krom baik pula untuk kulit-kulit yang disamak mineral atau disamak ulang dengan resin dan dicat dasar dengan cat kationik. Contoh-contoh kationik:

Produk Hodgson:

Permol CFL

Permol CS (merupakan minyak emulsi kationik sintetis)

Produk Sandoz:

Catalix GS (hasil kondensasi dalam asam lemak, stabil terhadap asam dan garam)

Catalix L (hasil kondensasi dari asam lemak, yang dapat digunakan setelah netralisasi atau peminyakan ulang)

Catalix U (sama dengan kedua catalix, tetapi lebih tahan terhadap suhu tinggi)

Produk Seaboard:

Catfat 41

Catfat 41A

Catfat XLX (merupakan camouran dari minyak ikan dan minyak nabati)

Catfat LOL (merupakan minyak kationik dengan bahan dasar minyak sintetis)

Minyak non ionik adalah minyak yang disulfitasi dengan menggunakan pengemulsi non ionik. Pada pengemulsi non ionik gugus hidrophiliknya tidak terionisasi dan selalu tersusun dari beberapa gugus hidroksil. Akibat dari sifat tersebut pengemulsi dapat menyesuaikan diri dalam suasana anion, kation atau dengan perubahan pH.

Pada umumnya jenis ini dibuat dengan melakukan kondensasi oksida etilen di dalam molekul lemak (seperti lemak etil alkohol, lemak amine atau amide). Jika bagian ethilen okside sangat tinggi hasil minyaknya akan sangat hidrophilik, tetapi jika ethilen oksidanya akan menghasilkan minyak yang hidropilik atau dapat lebih larut dalam minyak. Minyak non ionik sangat efektif dalam suasana asam, alkali atau penyamak mineral dan mempunyai sifat penetrasi yang sangat baik.

Contoh:

Produk Hodgson

- Nuremul A (berasal dari minyak binatang)
- Nuremul B (berasal dari minyak binatang yang ditambah protein sebagai bahan pengisi)
- Neuremul N (berasal dari minyak palem)

#### Produk Seaboard

1081 Oil (yang berasal dari minyak hewani digunakan untuk kulit-kulit yang tahan air)

### **Faktor-faktor yang Berpengaruh**

#### a. Temperatur

Temperatur yang tinggi membantu minyak untuk terdispersi lebih baik, sehingga minyak dapat tersebar lebih merata dan mempunyai penetrasi yang baik. Tetapi perlu diingat bahwa temperatur yang terlalu tinggi akan menyebabkan pecahnya emulsi minyak dan dengan sendirinya tidak akan mampu masuk ke dalam kulit, bahkan keadaan ini menyebabkan permukaan kulit berminyak. Suhu atau temperatur air yang digunakan pada perminyakan berkisar 50 – 60°C.

#### b. pH

Seperti telah diterangkan di atas, bahwa minyak-minyak yang digunakan pada perminyakan (fat liquoring) ada tiga jenis, yaitu yang bersifat anionik, kationik dan non ionik. Tiap-tiap jenis minyak mempunyai sifat-sifat tersendiri terhadap nilai pH.

Minyak anionik tidak tahan terhadap suasana asam, sehingga apabila pH peminyakan rendah (pH 3 – 4), emulsi minyak akan pecah sebelum masuk ke dalam kulit. Untuk khrom yang bersifat asam perlu untuk dinetralkan, agar mencapai pH tertentu untuk penggunaan minyak anionik.

Minyak jenis kationik mempunyai kestabilan yang lebih baik terhadap asam, sehingga untuk kulit yang disamak khrom dengan pH cukup rendah minyak ini baik sekali, tetapi harus diingat bila menggunakan minyak ini jangan dicampurkan dengan cat asam atau penyamak nabati.

Minyak non ionik dapat digunakan dalam segala kondisi pH dan dengan penetrasi yang cukup baik. Jadi penggunaan jenis lemak, harus disesuaikan dengan sifat minyak serta jenis kulit yang akan diproses, serta pH cairan.

### **Pelaksanaan Perminyakan**

Pelaksanaan peminyakan tidak lepas dari proses pengecatan dasar, serta berhubungan pula dengan proses penetralan.

Apabila menggunakan minyak anionik, pH proses penetralan harus mencapai 5 – 6 atau bila dites dengan BCG indicator, 2/3 penampang kulit harus sudah bebas dari asam. Pemakaian jumlah minyak biasanya tergantung dari jenis dan kemurnian minyak yang dipakai, serta tujuan kulit jadinya, untuk kulit-kulit yang memerlukan ketahanan tarik tinggi dan kemuluran, sedangkan untuk kulit atasan sepatu, kulit tas, kulit sabuk, dan lain-lain, penggunaan minyak berkisar antara 2 – 3%. Untuk kulit yang memerlukan kemuluran yang tinggi dan kelemasan yang baik, digunakan 8% minyak. Contoh untuk kulit atasan sepatu pria:

R/150 – 200% air 5°C (sama dengan air untuk cat dasar)

2% minyak sulphat, diencerkan 1:10

Kulit telah diputar lebih dahulu dengan cat dasar, setelah 30 menit minyak dimasukkan dan diputar selama 30 – 45 menit. Setelah itu ditambahkan 0,75% asam formiat, putar 15 menit dan periksa, setelah cukup tumpuk selama 1 malam.

### **Pengujian Proses Perminyakan**

Seperti telah diterangkan pada uraian di atas, bahwa pemeriksaan proses perminyakan dasar, sehingga pada pemeriksaan ini, proses dianggap cukup apabila cairan pengecatan dan perminyakan sudah tidak berwarna dan bening.

### **Pengeringan (Drying)**

#### **1. Tujuan Pengeringan**

Mengurangi kadar air bebas di dalam kulit secara bertahap, tanpa merusak kulit, zat penyamak dan minyak yang ada di dalam kulit.

#### **2. Peralatan yang digunakan**

Alat yang digunakan pada proses pengeringan tergantung dari metode pengeringan yang digunakan, tetapi di Indonesia banyak yang menggunakan cara tradisional yaitu dengan alat: paku, papan pementangan atau lembaran seng yang dipasang di udara terbuka. Adapun yang menggunakan cara modern, dengan alat-alat: pengeringan (*counter current drying*), alat pengeringan pasta (*paste drying unit*), alat pengering vakum (*vacuum drying unit*).

#### **3. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses pengeringan**

Faktor utama adalah temperatur dan kecepatan

Sirkulasi udara, semakin tinggi temperatur tentunya semakin cepat penguapan terjadi, karena daya tampung uap air. Udara akan semakin besar, dengan naiknya temperatur udara, tetapi bila terlalu tinggi

akan menyebabkan kerusakan pada kulit (kulit kaku dan kasar). Sharpouse (1975), mengatakan pengeringan dengan suhu 30°C cukup baik bagi kulit serta kecepatan pengeringan, asalkan dibantu dengan sirkulasi udara terus-menerus. Udara dengan suhu 50°C mempunyai daya tampung terhadap uap air 10 kali lebih tinggi dari pada udara dengan temperatur 10°C. Pengeringan yang memanfaatkan iklim tropis seperti di Indonesia, tentunya tergantung kepada cuaca saat itu. Bila musim kemarau, pengeringan tentunya berjalan lancar, tetapi bila musim penghujan, proses pengeringan akan tersendat-sendat, kecuali mempunyai unit alat pengeringan tersendiri.

## **Pelaksanaan Pengeringan**

### **1. Menggunakan Papan Pementangan**

Kulit diletakkan di atas papan pementangan. Bagian leher dipaku terlebih dahulu, kemudian bagian ekor ditarik sehingga kulit cukup tegang dan dipaku pada bagian ekor tersebut. Berturut-turut dilakukan kemudian, seperti di atas kulit perut sebelah kanan, sebelah kiri, diikuti arah diagonal, bagian kanan atas dan kiri bawah dan kiri atas. Setelah semua dilakukan, kemudian diteruskan ke seluruh pinggir kulit, hingga memperoleh bentuk yang baik dan simetris. Pengeringan dilakukan sampai kulit menjadi kering. Untuk kulit-kulit yang membutuhkan kelemasan tinggi, seperti kulit sarung tangan, kulit pakaian dan lain-lain, cara pengeringan cukup dengan digantung atau disampirkan pada penggantung. Cara ini menyebabkan kulit mengkerut setelah pengeringan, tetapi kulitnya mempunyai kemuluran yang lebih tinggi.

### **2. Pengeringan Menggunakan *Tonggle Straining***

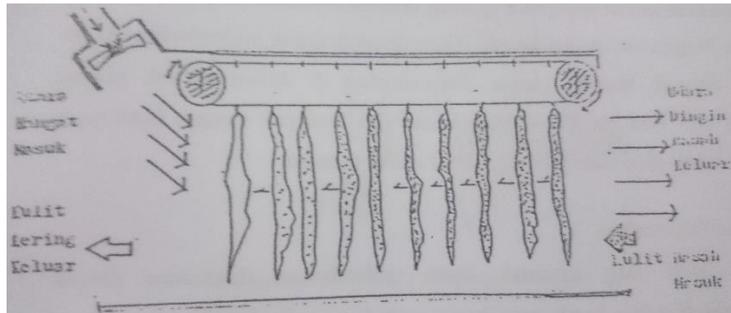
Prinsipnya sama dengan sistem pengeringan sistem pementangan, hanya bedanya paku yang digunakan pada sistem pementangan diganti dengan alat yang disebut tonggle. Tonggle dapat menjepit kulit serta mempunyai pengait untuk dikaitkan pada lubang-lubang straining. Sebagai pengganti papan digunakan straining, terbuat dari plat besi yang sudah berlubang-lubang untuk tempat pengait yang dimiliki tonggle. Sistem pelaksanaannya sama dengan sistem pementangan paku, kulit di bagian leher dijepit tonggle, kemudian dikaitkan pada lubang straining, diikuti ekor, dan ditarik sehingga kulit menjadi tegang, seterusnya sama dengan sistem pementangan, yang pada akhirnya diperoleh bentuk bentangan yang simetris.

### **3. Pengeringan dengan Sistem *Counter Current Drying***

Sistem ini dilaksanakan dengan cara memanaskan ruangan pengeringan sehingga mampu untuk menampung uap air yang berasal dari penguapan air yang ada di dalam kulit. Untuk mempercepat penguapan yang terjadi, uap air yang ada didorong dengan udara mengalir yang berasal dari fan. Udara yang dialirkan diatur sedemikian rupa sehingga merupakan udara kering dan hangat. Dengan adanya aliran udara, uap air akan ikut terbawa keluar sehingga udara yang keluar merupakan udara yang lembab dan dingin. Sudah barang tentu kulit yang lebih dekat dengan sumber aliran akan lebih cepat kering, bila

dibandingkan dengan kulit yang lebih dekat keluarnya udara. Kulit yang telah kering diambil, dan kulit yang ada dibelakangnya dimajukan, demikian seterusnya.

Bila gerakan udara kering yang hangat ke arah kanan, maka kulit yang basah bergerak dari arah kanan ke kiri, sehingga merupakan gerakan counter current. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambaran dibawah ini. Udara hangat masuk lewat fan yang berputar ke arah kanan.



Gambar 5.5 Pengeringan dengan Sistem Counter Current

Dengan aliran udara hangat yang terus menerus, kulit yang basah akan cepat keringnya, kulit tersebut langsung dikeluarkan dan dibagian kanan kulit yang basah masuk lagi. Demikian seterusnya, kulit kering keluar, kulit basah masuk dari kanan. Sistem pengeringan dengan paste drying jarang digunakan di Indonesia karena dipandang kurang ekonomis, demikian pula dengan vakum drying system.

### **Pelembaban (Conditioning)**

#### Tujuan Pelembaban

Menaikkan jumlah air bebas atau air tidak terikat di dalam kulit, agar kulit siap menerima perlakuan fisik pada proses pelepasan.

1. Alat yang digunakan
  - Serbuk gergaji atau dedak yang lembab
  - Dapat pula karung goni yang lembab
2. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan

Kulit setelah proses pengeringan, menjadi kering dan kaku, terutama kulit-kulit yang mengalami tegangan tarik pada waktu pengeringan seperti menggunakan papan pentangan dan roggel. Kulit yang kering dan kaku tersebut apabila langsung dikenai perlakuan fisik akan bersifat seperti daun kering, yaitu mudah pecah. Untuk menghindari kejadian tersebut, kulit yang kering terlebih dahulu dilembabkan sehingga lebih lemas, karena air seolah-olah berfungsi sebagai pelincin. Kulit yang sudah dilembabkan akan mudah mengikuti gerakan-gerakan mekanis, tanpa mengadakan perlawanan. Penggunaan serbuk gergaji dikonsumsi di dalam serbuk gergaji mengandung besi atau zat warna yang mana jika bereaksi dengan kulit yang disamak dan nabati akan menimbulkan defek-defek tertentu.

### 3. Pelaksanaan Pelembaban

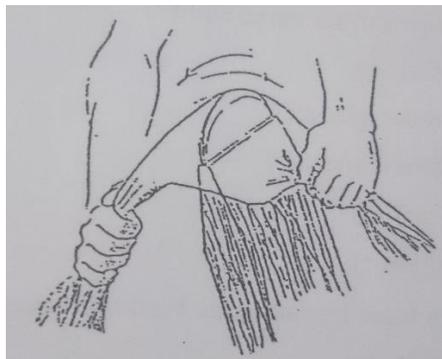
Untuk kulit yang disamak krom, pelembaban dilakukan dengan menumpuk kulit di dalam kotak yang berisi serbuk gergaji, dengan cara sebagai berikut:

Di dasar kotak ditaburkan serbuk gergaji atau dedak yang lembab, dengan kandungan air 50%, tebal  $\pm 5$  cm, letakkan kulit di atasnya dengan bagian rajah menghadap ke atas kemudian letakkan lagi kulit dengan bagian rajah menghadap ke bawah (rajah dengan rajah), dan di atas kulit tersebut ditaburi serbuk gergaji lagi hingga tebal  $\pm 2$  cm, demikian seterusnya. Kulit didiamkan dalam keadaan demikian selama  $\pm 24$  jam. Diusahakan serbuk gergaji yang digunakan bebas dari zat penyamak.

Setelah 24 jam, kulit dibersihkan dari serbuk gergaji yang menempel, dan didiamkan 1 – 2 jam di lantai. Pelembaban yang baik menunjukkan tidak adanya bercak-bercak air pada kulit. Kandungan air bebas di dalam kulit mencapai 35%. Untuk kulit yang disamak nabati, kulit cukup digulung atau ditumpuk dan diletakkan di tempat yang lembab selama 24 jam. Selama waktu tersebut kulit tersamak akan menyerap air, sehingga mencapai keseimbangan dengan kelembaban relatif udara. Temperatur ruang  $28^{\circ}\text{C}$ , dengan kelembaban relatif 80%. Selain dengan menggunakan serbuk gergaji, untuk melembabkan kulit samak krom, dapat pula dikerjakan dengan menggantungkan kulit di dalam ruangan yang lembab selama 4 – 5 hari dengan suhu  $28^{\circ}\text{C}$ , dan kelembaban relatif ruangan 80%.

### Proses Pelelasan/Peregangan

Setelah pelembaban selesai, kulit diangin-anginkan selama 1 sampai 2 jam. Setelah itu kulit diregangkan.



Gambar 5.6 Alat peregangan tangan

Proses pelelasan sering juga disebut proses peregangan (*steking process*).

#### 1. Tujuan Proses Peregangan

Tujuan dari peregangan ini ialah untuk mencapai kelemasan kulit, terutama untuk kulit-kulit yang dijual untuk kulit-kulit yang dijual berdasarkan luasnya.

## 2. Cara-cara Peregangan

Peregangan dapat dikerjakan dengan dua acara yaitu:

- a. Dengan mesin (staking machine)
- b. Dengan stool tangan

Peregangan dengan staking machine dilakukan dari atas ke bawah, dari arah leher ke bagian krupon terus ke akar dan mengikuti arah tumbuhnya bulu.

## **Pengecatan Tutup**

### 1. Tujuan Pengecatan Tutup

- a. Memperindah penampilan kulit jadinya, seperti memperkuat warna dasar kulit, mengkilapkan, menghaluskan penampakan rajah kulit serta menutup cacat-cacat atau warna cat dasar yang tidak rata.
- b. Melindungi rajah kulit dari kerusakan karena gesekan, pukulan, panas, hujan dan sinar matahari.

### 2. Kemikalia yang digunakan

Dalam pengecatan tutup, pemakaian kemikalia penyusun cat berbeda-beda tergantung kepada metode penguasaan yang digunakan, tetapi pada umumnya cat tutup kulit terdiri dari:

- a. Zat warna (pigment, zat warna aniline)
- b. Perekat (binder)
- c. Pelunak (softener, platizer)
- d. Pengkilap warna (brightener)
- e. Pelarut (solvent)
- f. Pengencer (diluent)

Cat tutup tersebut tidak bereaksi atau berikatan secara kimia dengan kulit, tetapi hanya terikat secara fisika.

Keterangan:

#### a. Zat warna

Zat warna atau pewarna pada pengecatan tutup ada beberapa macam antara lain zat warna “lakes” atau juga disebut juga sebagai “pigmen lakes”. Pigment lakes dibuat dengan cara mengendapkan dyestuffs turunan dari batubara dengan metal (contoh penambahan garam barium), yang mempunyai warna-warna yang sangat bervariasi sekali. Pada umumnya pewarna ini memberikan warna yang mengkilap, tetapi mempunyai sifat kurang menutup kulit dan sifat-sifat ketahanannya tidak sebaik pewarna mineral.

Pigmen lakes dan zat-zat warna organik sintesis sedikit larut dalam pelarut organik atau pelunak. Dengan demikian larut dalam nitro selulose, lacquer atau emulsi atau pelarut binder lainnya yang

digunakan sebagai top coat (lapisan atas). Untuk menghindari hal tersebut, maka pigmen lake dihancurkan dan digiling sehingga powder yang sangat halus dan kemudian dicampur dengan air atau obat pembasah atau binder seperti larutan kasein, di dalam alat pencampur yang disebut sebagai Ballmill.

Contoh campuran:

100 bagian oksida besi

4 bagian kastor sulphat (TRO)

30 bagian larutan kasein 10%

Campuran tersebut di atas kemudian dicampur Bersama-sama sehingga, setiap permukaan dari semua partikel-partikel kecil pigmen dilapisi dengan binder atau obat pembasah. Ada teori lain yang mengatakan bahwa karena zat pewarna tersebut sulit larut, maka untuk dapat digunakan, dapat dicampurkan dengan cat ctutup, zat warna harus didispersikan sehingga homogen. Untuk memungkinkan terjadinya disperse dari butiran-butiran garam yang sulit larut tersebut, butiran-butiran ini harus dibalut dengan minyak disulfonit. Kemampuan untuk membentuk disperse homogen yang dapat melawan gaya berat dari butiran-butiran adalah disebabkan karena permukaan dari butiran-butiran dibalut oleh ujung minyak sulfat yang beruatan negative sehingga seolah-olah dilapisi oleh minyak. Berikut ini contoh dari beberapa pewarna pigmen yang digunakan dalam pengecatan tutup.

Nama Perdagangan	Bahan Pokok	Warna
Titan dioxyd	TiO <sub>2</sub>	Putih
Blenifis	BaSO <sub>4</sub>	Putih
Letophone	70% BaSO <sub>4</sub> . 30ZnS	Putih
Lemion Chrome Yellow	PbCrO <sub>4</sub>	Kuning
Chrome Yellow	PbCrO <sub>4</sub>	Kuning
Tones Yellow	Cat aniline tidak larut	Kuning
Orange Chrome Yellow	Fb <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Kuning
Row Siena	Fe, Mn, Alkosid dan Silikat	Orange muda
Brown Siena	Fe, Mn, Alkosid dan Silikat	Merah coklat
Brown Nilher	Fe, Me, Alkosid dan Silikat	Coklat
Van di Joke Brown	Cu <sub>2</sub> Fe(CN) <sub>6</sub>	Coklat
Toner Brown	Rodanide yang tak larut	Coklat
Peru Rea	Paru Nitrobenzone Azo	Merah
Indian Red	Beta Naftol Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Merah
Chrome Green	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Merah
Ultra Marina	Na <sub>4</sub> (NaS <sub>3</sub> Al)Al <sub>2</sub> (SiO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Biru
Prusian	Fe(FeC <sub>6</sub> N <sub>6</sub> ) <sub>3</sub>	Biru

Magnetic Oxide	FeOFeO <sub>8</sub>	Hitam
----------------	---------------------	-------

Bila menginginkan warna yang transparan pada cat tutupnya, maka digunakan cat celup flaming (Flaming Dyestuffs) yang merupakan cat dasar anionik dengan warna yang terang dan dapat dicampur dengan binder. Untuk mempertinggi daya kilap dari cat ini, biasanya cat brilian. Cata jenis ini ketahanan airnya rendah.

#### b. Perekat

Telah kita ketahui bahwa pewarna yang digunakan pada pengecatan tutup tidak dapat bereaksi dan melekat pada permukaan kulit. Untuk dapat merekatkan warna tersebut, perlu suatu media perekat yaitu disebut binder. Jadi binder merupakan suatu bahan yang fungsinya merekatkan warna serta komponen cat tutup lainnya ke permukaan kulit.

Ada beberapa jenis binder yang dapat digunakan di dalam pengecatan tutup.

#### Binder Protein

Yaitu binder-binder yang berasal dari protein seperti kasein, putih telur, gelatin, darah, air susu, dan lain-lain. Sebenarnya binder protein sulit larut dalam air dengan pH normal. Untuk memudahkan pelarutan biasanya pH larutan diuraikan menjadi pH 8 – 9 dengan menambahkan amoniak atau jenis basa seperti NaOH dan dengan air hangat. Karena protein mudah terserang bakteri atau serangga maka untuk mengawetkan tambahkan antiseptik 4 – 5 gr/lit seperti Bela Naphtol.

#### Binder Plastik

Produk ini dibuat pertama-tama dengan mengemulsikan monoer di dalam air. Biasanya monomer-monomer tersebut tidak berwarna, cairan yang menguap tersusun atas unsur yang sederhana, contoh monomer etil akrilat, mempunyai sifat hampir menyerupai alkohol, cairan tak berwarna dan mudah menguap tidak membentuk endapan maupun lapisan.

Emulsi ini dipanaskan dan kemudian dicampur dengan katalis yang dapat menyebabkan molekul-molekul monomer tergabung satu sama lain dengan membentuk ikatan kovalen yang kuat sehingga menghasilkan suatu molekul yang sangat besar yang disebut dengan polimer dengan jumlah monomer antara 100 – 1000 unit. Bersamaan dengan naiknya unit polimer bahan akan menjadi berkurang daya penguapannya, lebih kenal daya ikat kohesi hingga memerlukan temperatur yang tinggi untuk melunakkannya.

Polimer ada yang bersifat thermo setting resin, yaitu polimer yang tidak berubah bentuk bila kena panas, dan keras, jarang digunakan sebagai pengeras lapisan cat tutup. Polimer jenis lain adalah termoplastik yang bersifat mudah berubah bentuk terkena panas. Polimer jenis ini banyak digunakan

sebagai binder apabila ditekan dengan suhu tertentu akan berubah mengikuti bentuk dari permukaan plat pengepresnya. Contoh beberapa monomer yang dapat digunakan sebagai bahan binder.

Monomer	Sifat Termoplastik
Methyl akrilat	Baik
Ethil akrilat	Sangat baik
Buthi akrilat	Sangat baik
Asam akrilat	Kurang baik
Butadiene	Baik
Akilonitril	Kurang baik
Strine	Tidak ada

### Kopolimer

Adalah polimer yang tersusun dari unsur atau lebih dari dua monomer. Pencampuran ini biasanya dilakukan dengan mencampurkan monomer yang bersifat thermoplastik dengan thermosetting resin sehingga menghasilkan lapisan yang mempunyai sifat medium (tidak terlalu plastis dan tidak terlalu keras). Contoh kopolimer dari butadiene dan styrene yang dicampurkan kepada monomer ethil akrilat yang sangat fleksibel dan plastis sehingga polimernya bersifat medium.

### Binder Nitrosellulose

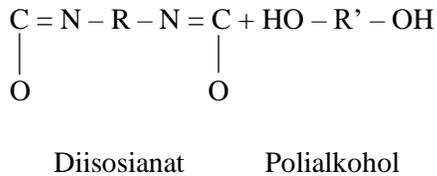
Binder nitrosellulose terbuat dari selulose yang direaksikan dengan campuran asam sulfat pekat dan asam nitrat pekat. Reaksi yang terjadi adalah reaksi esterifikasi antara gugus hidrosil dari selulosa dengan nitrat hingga tercapai keseimbangan:



Kandungan nitrogen yang digunakan sebagai binder antara 10,5 – 12%, sedangkan untuk bahan peledak 12,5 – 13,5% nitrogen.

### Poliurethan

Poliurethan (PUR) adalah suatu zat yang mempunyai molekul tinggi yang diperoleh dari zat yang rendah molekulnya dengan poliisosianat dan polialkohol. PUR diproduksi pertama kali tahun 1937 di pusat penelitian BAYER. Pembentukan poliurethan dari polisiosianat dan poli alcohol mengikuti skema di bawah ini:



Reaksi antara isosianat dan polialkohol terjadi dalam temperature ruang. PUR dapat terbentuk ketika disemprotkan di atas permukaan kulit (reaksi terjadi pada rajah kulit) atau merupakan bahan yang siap pakai.

c. Pelunak (softener)

Pelunak ini berguna untuk mengurangi geseran-geseranantara partikel satu dengan lainnya, sehingga tidak mudah pecah, cat tutupnya lunak dan elastis.

Hal ini dapat langsung dilihat bilamana kita menarik kulit yang sudah dicat tutup, cat tersebut tidak akan pecah atau retak, melainkan ikut mulur sedikit. Cat tutup yang menggunakan pelarut air, bahan pelunak yang digunakan adalah dari minyak tumbuh-tumbuhan atau binatang. Minyak ini biasanya sudah disulfonir agar dapat larut dalam air. Pada saat sekarang, sudah banyak diperdagangkan berupa minyak obat patent, misalnya Eukanol Oil, Eukasol Oil, dsb. Bahan softener cat tutup binder protein. Cat tutup koladium, bahan softenernya dari minyak jarak, misalnya: triksesol phosphate atau dibuthyl phetalat.

d. Pengkilap warna

Brightening agent ini mempunyai fungsi sebagai pengkilap warna atau penguat warna yang digunakan agar warna tampak lebih hidup. Pemakaian brightening agent ini khusus untuk cat tutup yang memakai binder protein. Cat tutup pelastik dan koladium tidak perlu karena warnanya sudah mengkilap. Brightening agent ini tidak lain adri pada cat asam.

e. Pelarut (solvent)

Solvent yang diguakan untuk cat tutup yang menggunakan binder protein dan plastik adalah air yang tidak sadah. Bahan pelarut cat tutup koladium adalah bahan-bahan organik yang mempunyai titik didih rendah, yaitu lebih kecil dari 100°C, bahan pelarut yang titik didihnya melebihi 100°C menyebabkan cat tutup tersebut mudah kering dan akibatnya warnanya akan kurang mengkilap. Bahan pelarut yang mempunyai titik didih lebih besar dari 100°C sukar untuk mengering tetapi warnanya dari cat tutup tersebut cukup mengkilap. Untuk mendapatkan warna yang baik dalam prakteknya kedua macam pelarut di atas dikombinasikan.

f. Pengencer (diluent)

Pengencer yang digunakan disesuaikan dengan plarut cat tersebut. Pengencer ini ditambahkan pada cat tersebut, bilamana jumlah pelarut dari cat tersebut belu seluruhnya digunakan pada waktu mencampur obat-obatnya. Pengencer dapat sama dengan pelarut, tetapi ada pula yang berbeda. Biasanya pengencer mempunyai harga lebih rendah.

## **Alat-alat yang digunakan**

Hand processed adalah proses pengenceran yang hanya dilakukan dengan menggunakan sikat bulu yang halus. Hampir seperti sikat sepatu, penggosok kayu yang dilapisi dengan busa yang halus (disebut dengan pad) dan alat penyemprot (hand spraying). Machine process adalah proses pengecatan dengan menggunakan mesin penyemprot atau curtain coating machine. Di Indonesia sebagian besar pengecatan tutup dilakukan dengan cara yang pertama, yaitu Hand Processed.

## **Faktor-faktor yang perlu diperhatikan**

Sikat yang digunakan harus mempunyai bulu yang halus karena sikat dengan bulu yang kasar mengakibatkan adanya bekas gosokan dan sulit untuk memperluas keretakannya. Besarnya partikel cat tutup yang disemprotkan, harus benar-benar homogen dan halus, untuk menghindari timbulnya titik-titik pada permukaan kulit. Jarak penyemprotan dengan kulit, jangan terlalu dekat atau terlalu jauh, jarak diatur sampai sekitar  $\pm 0,5$  m.

## **Pelaksanaan Pengecatan Tutup**

### **Pembersihan Rajah**

Untuk memperoleh hasil perekatan cat tutup yang benar-benar baik, rajah sulit dibersihkan dahulu dengan cairan formiat 5%, atau asam laktat 5% dengan sikat dan kemudian dikeringkan.

### **Seasening dan Fixir**

Sebelum kulit diglanstod (glanstod hanya untuk cat tutup kasein), dilakukan seasening (pemberian cat pengkilap). Komposisi daripada cairan pengkilap ini sama saja dengan komposisi cat tutupnya, hanya saja tidak menggunakan pigmen. Selanjutnya, untuk cat tutup kasein dilakukan fixir menggunakan formalin 10%. Penggunaan formalin ini tidak dicampurkan pada cairan pengkilap, melainkan digunakan sendiri. Hal ini disebabkan karena formalin dengan bahan protein akan mengendap. Dengan demikian cairan pengkilap harus disemprotkan lebih dahulu baru sebelum mencapai taraf kering larutan formalin dengan bahan protein akan mengendap. Dengan demikian cairan pengkilap harus disemprotkan lebih dahulu baru sebelum mencapai taraf kering larutan formalin 10% segera disemprotkan. Dalam keadaan demikian formalin dengan binder dapat mengadakan reaksi, tapi masing-masing sudah membentuk lapisan terhadap kulit. Sebaliknya apabila disemprotkan sesudah terlalu kering cat pengkilapnya, maka formalin yang disemprotkan pada lapisan cat tutup tersebut tidak bisa mengadakan reaksi dengan binder, tetapi membentuk lapisan kering yang berwarna keputih-putihan, dan ini justru akan mengurangi pengkilapan dari cairan pengkilap. Fungsi formalin disini adalah untuk mengurangi kelenturan dari lapisan finishing.

## **Pengecatan Tutup**

Lapisan cat tutup sebenarnya terdiri atas 2 lapisan utama yaitu:

- Lapisan dasar (basa coat)
- Lapisan tas (top coat)

Contoh pengecatan tutup untuk kulik Boks

Cat tutup plastik:

Lapisan dasar

R/350 gram binder plastik emulsi

70 gram pigmen powder murni

10 gram kasein powder (pengeras)

30 gram pelunak

540 gram air

Jumlah 1000 gram

Aduk hingga homogen

Letakkan kulit di atasnya, ulaskan tipis-tipis lapisan dasar dengan sikat bulu yang halus, ke kanan dan ke kiri, ke atas dan ke bawah, kemudian dikeringkan (tekanan harus cukup kuat).

Lakukan lagi seperti di atas, setelah kulit kering dan kemudian dikeringkan lagi.

Pengecatan dilakukan sekali lagi dengan menggunakan alat penyemprot, dengan cara yang sama dengan di atas.

Lapisan atas:

R/350 gram binder plastik emulsi

50 gram pelunak

600 gram air

Jumlah 1000 gram

Aduk sampai merata, kemudian semprotkan sebanyak dua kali, ke kanan dan ke kiri, keringkan dan lakukan sekali lagi penyemprotan.

Setelah kering, kulit disetrika, dengan panas kurang lebih 70°C dengan ditekan.

Cat protein untuk kulit boks

Lapisan dasar:

R/200cc larutan kasein 10%

100cc darah

10 gram nidrosein

10 gram nematin

5 gram sulfonated oil (TRO)

675 gram air

Jumlah 1000 gram

Cara kerja sama dengan pelaksanaan di atas

Demikian pula pelaksanaan seasoning, dihilangkan nigrosine dan nematinnya, kemudian disemprotkan dua kali ke kanan dan ke kiri, ke atas dan ke bawah, keringkan.

Setelah kering, kulit di glazing.

Catatan:

Untuk binder protein, pengkilapan tidak dilakukan dengan setrika panas, tetapi dengan glazing.

#### **4. Soal/Latihan**

1. Bagaimana cara pengambilan tannin dari babakan akasia?
2. Jelaskan kebaikan dan kekurangan zat penyamak krom, bagaimana masa depannya.

#### **5. Rangkuman**

Bahan penyamak nabati dan khrom cukup tersedia di alam. Banyak jenis pohon yang mengandung tannin (zat penyamak) diantaranya yang mudah diperoleh adalah pohon akasia, pohon bakau dan gambir. Tannin yang berasal dari babakan akasia lebih umum digunakan. Hati-hati penggunaan khrom sebagai bahan penyamak karena limbah khrom ini dapat mengganggu lingkungan. Limbah khrom ini harus diolah di industri kulit.

## **BAB VI**

### **FINISHING (PENYEMPURNAAN)**

#### **1. Tujuan Instruksional Umum**

Memberikan pengertian dan pemahaman dalam melakukan proses penyempurnaan/penyelesaian. Dapat menjelaskan pekerjaan-pekerjaan yang harus dilakukan di dalam menyempurnakan hasil samakan sesuai dengan permintaan pasar.

#### **2. Tujuan Instruksional Khusus**

Memberikan pengetahuan dan pemahaman pengerjaan-pengerjaan seperti pengecatan, peminyakan, penumpukan, pengeringan, perapian, dan lain-lain hendaknya dapat dikerjakan.

#### **3. Materi**

##### **Pengertian**

Finishing kulit merupakan tahap akhir pada proses pengolahan kulit, merupakan perlakuan terhadap permukaan kulit dengan memberikan lapisan tertentu yang menjadikan kulit lebih menarik, berguna dan memenuhi selera pemakai. Kulit jadi yang sudah difinish merupakan gambaran dari proses-proses sebelumnya, sejak kulit dilepas dari tubuh hewannya sampai dengan proses finishing.

##### **Maksud dan Tujuan**

- Untuk mempertinggi nilai guna dan nilai ekonomis dari kulit jadinya
- Untuk menyamarkan cacat-cacat yang terdapat pada permukaan kulit
- Memberikan penampilan yang lebih menarik
- Meratakan hasil pengecatan dasar
- Melindungi permukaan kulit dari air, debu dan aksi mekanis (gosokan, dan lain-lain)
- Membuat rajah buatan pada kulit split dan kulit corrected

##### **Kriteria Lapisan Finishing**

Penggunaan kulit untuk bermacam tujuan menuntut persyaratan yang kehendaki, lapisan finishing harus memiliki kriteria sebagai berikut:

- Elastisitas (kemuluran)
- Resistensi (ketahanan)
- Durability (keawetan)
- Stability (kemantapan)

- Adhesion (daya rekat)
- Covering daya menutup)
- Comfortability (kenyamanan)
- Netral

### **Komposisi Bahan Finishing**

Komposisi dari bahan finishing berbeda-beda disesuaikan dengan kondisi kulitnya, seperti absorbency, looseness, softness dan tightness, serta sifat dari kulit jadi yang dikehendaki. Pada umumnya komposisi dari bahan finishing adalah sebagai berikut:

1. Pelarut (diluent)
2. Perekat (binder)
3. Pewarna (coloring)
4. Bahan pembantu (additive)

#### **Pelarut (Diluent)**

Umum digunakan sebagai pelarut adalah air tapi untuk finishing kulit-kulit tertentu seperti kulit jok dan lain-lain digunakan pelarut solvent.

#### **Perekat (Binder)**

Untuk merekatkan bahan pewarna dan additive diperlukan perekat atau binder. Ada beberapa macam binder untuk finishing kulit, antara lain:

- Binder protein
- Binder aerylic
- Binder butadian
- Binder urethane

#### **Pewarna (Colouring)**

Ada dua macam warna, yaitu:

- Pewarna pigment
- Pewarna dyes

Perbedaan dari kedua pewarna tersebut di atas adalah sebagai berikut:

Pewarna pigment dapat mewarnai kulit, namun untuk dapat menempel/merekat pada permukaan kulit perlu binder/perekat, sedangkan pewarna dapat merekat pada permukaan kulit tanpa bantuan binder karena reaksinya bersifat khemis.

### **Bahan Pembantu (Additive)**

Bahan pembantu ditambahkan pada larutan finishing untuk memperoleh sifat-sifat tertentu dari lapisan finishing terbentuk, misalnya agar tidak lengket, pegangannya lembut, tahan panas, dan lain-lain. Bahan additive yang dikenal dalam finishing adalah sebagai berikut: binder protein, wax, filler, slip agent, dan lain-lain.

### **Bahan Baku**

Bahan baku disini adalah bahan baku dari kulit yang sudah tersamak yang siap difinish atau dikenal dengan kulit kras.

#### **Pengertian Kulit Kras**

Adalah kulit tersamak yang sudah diminyaki dan bisa dibasahkan kembali untuk proses pewarnaan atau langsung difinish. Kulit kras dapat dibedakan sebagai berikut:

- a. Kulit kras diwarna cat dasar
- b. Kulit kras belum dicat dasar

Dalam kasus b sebelum difinsh, permukaan kulit harus diberi cat dasar dengan disemprot sesuai warna pigment pada lapisan finishnya.

Bahan baku yang difinish terdiri dari:

- Kulit full grain
- Kulit full grain perlu dikoreksi (corrected grain)
- Kulit split
- Kulit suede

### **Persiapan sebelum finishing**

Sebelum proses finishing dimulai, kulit harus disortir lebih dahulu untuk menentukan kondisi yang ada agar diperoleh formasi bahan finishing bahan memfinishing yang sesuai dengan kulit yang tersedia.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum finishing adalah sebagai berikut:

- Permukaan kulit harus rata

Rajah atau nerf halus, tidak loose, tebal rata, bagian perut kencang

- Permukaan kulit bersih dari lemak atau minyak, sisa peminyakan karena akan mengurangi daya rekat lapisan finishing
- Permukaan kulit setelah dibuff harus rata dan bersih dari sisa buff
- Penyerapan kulit terhadap air tidak terlalu besar
- Kulit diletakkan pada permukaan yang rata sehingga memudahkan pada waktu pengulasan atau penyemprotan

### **Tahapan Finishing**

1. Spray staining/stain coat
2. Impregnate
3. Base coat
4. Middle coat/pigment coat
5. Top coat

### **Spray staining/stain coat**

Bertujuan untuk meratakan warna cat dasar atau sebagai dasar untuk kulit kras yang tidak dicat dasar (undried crust).

### **Impregnate**

- Unruk mengencangkan bagian nerf
- Meratakan penyerapan bahan finishing
- Mengurangi penyerapan kulit yang berlebihan

### **Base Coat**

- Untuk memberi lapisan dasar sebagai pijakan untuk lapisan di atasnya
- Memberi daya perekat yang lebih baik dari lapisan finishing terhadap kulit
- Untuk meratakan perekatan lapisan finishing dengan kulit

### **Middle Coat**

- Pada lapisan ini pewarna dimasukkan
- Merupakan penentu penampilan akhir dari kulit yang dikehendaki

## **Top Coat**

- Pada lapisan finishing paling luar merupakan pelindung dari lapisan di bawahnya sehingga tidak mudah terkelupas, mudah dibersihkan dari debu, dan lain-lain.
- Pada lapisan ini bisa ditambahkan bahan additive untuk memperoleh sifat-sifat tertentu, seperti licin, mengkilap, dop, dan lain-lain.

## **Aplikasi Larutan Finishing**

Diulas/brushing

- Sikat, spon, pad

Disemprotkan

- Semprot tangan/hand spraying
- Semprot mesin/spraying machine

Roll coating

Curtain coating

Levacast

Setelah proses finishing biasanya kulit mendapat perlakuan sebagai berikut:

- Pengeringan/drying
- Penyetrikaan/palting, finilex
- Embossing (untuk kulit corrected/split)

Namun ada kulit tertentu yang tidak memerlukan proses penyetrikaan seperti kulit suede dan nubuck.

## **Type Finish**

Dalam perdagangan dikenal istilah:

1. Anilin finish
2. Semi anilin finish
3. Pigmented finish
4. Antique finish

### **Anilin Finish**

Lapisan finish pada permukaan kulit transparent dan tidak mengandung pigment, sehingga mata bisa langsung melihat rajah kulit yang asli. Warna pigmen diperoleh dari pengecatan dasar, untuk tipe finish ini kulit harus betul-betul kualitas baik dan binder yang digunakan biasanya jenis protein.

### **Semi Analin**

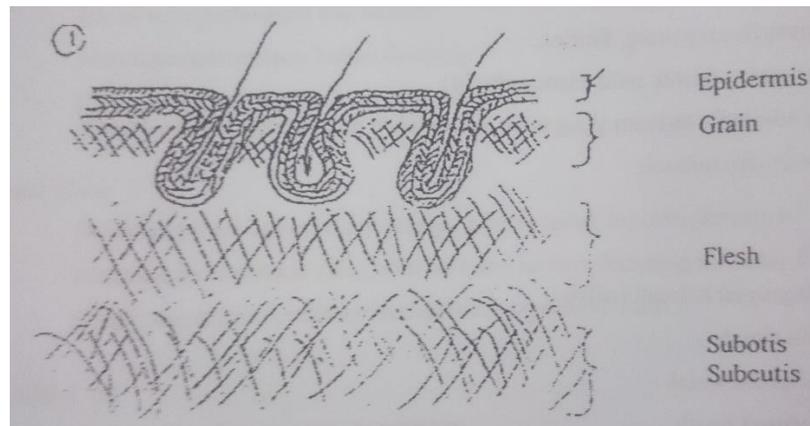
Lapisan finish transparan dan boleh sedikit ada pigment untuk menyamarkan cacat dari jenis pigment organik.

### **Pigmented Finish**

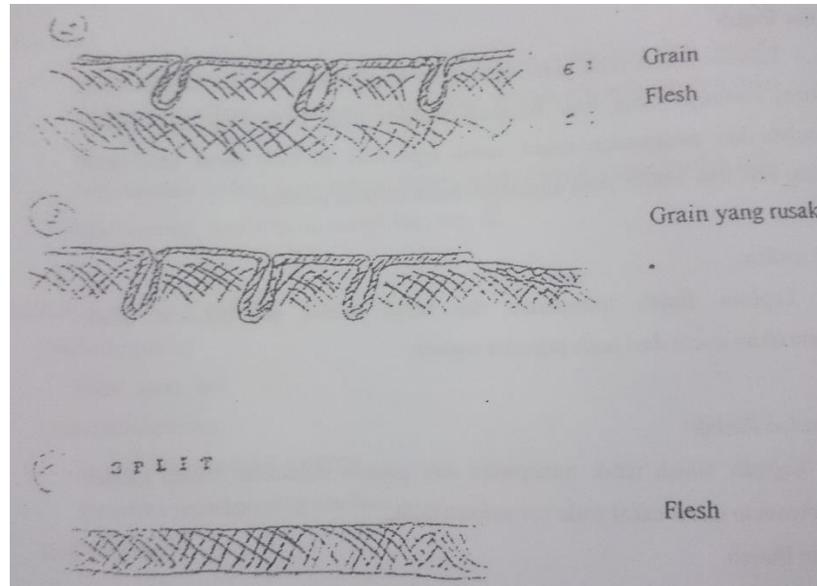
Lapisan finish tidak transparan dan pigmen digunakan cukup banyak untuk menutup cacat-cacat pada permukaan kulit.

### **Antique Finish**

Pada lapisan bagian bawah dan atas dibuat dua warna berbeda sehingga diperoleh two tone effect, dan sebagainya.

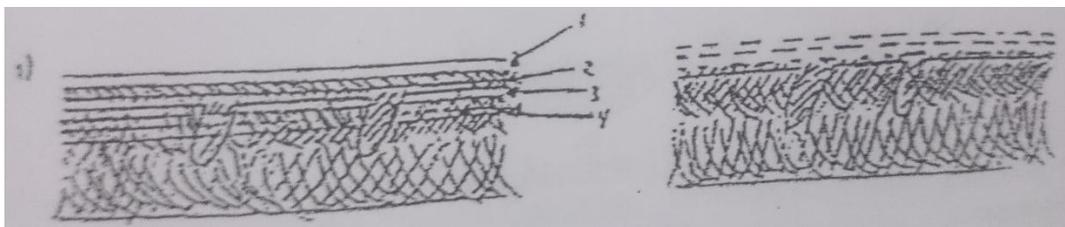


Gambar 6.1 Irisan Melintang Kulit



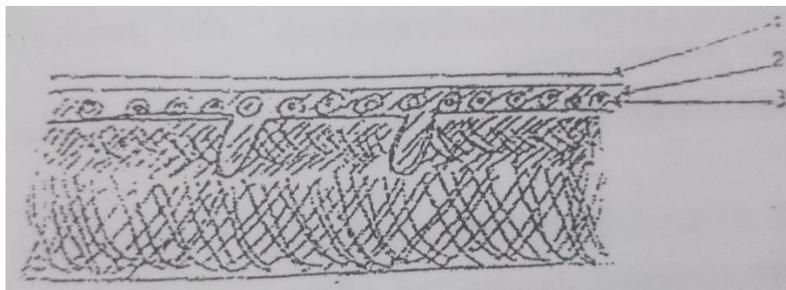
Resin Finish

Casein Finish



Keterangan:

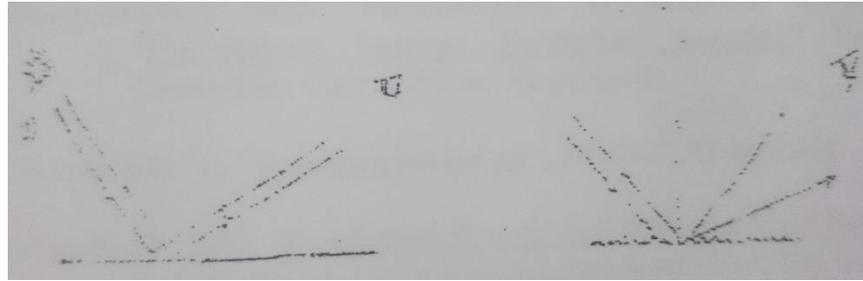
1. Top cost
2. Middle cost
3. Base cost
4. Impregnate



Keterangan:

1. Top cost
2. Middle cost dan base cost

### 3. Pigmen pada lapisan dua



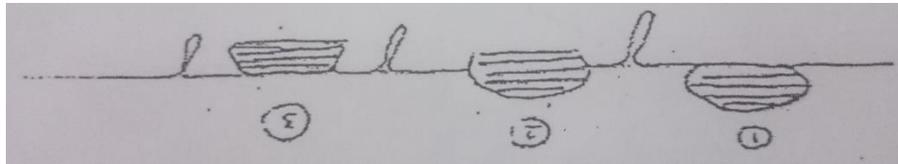
Kilap

Boram

Keterangan:

1. Kilap: sinar dipantulkan sejajar
2. Boram: sinar dipantulkan menyebar

Perilaku bahan finishing pada kulit yang berbeda kondisinya



Keterangan:

1. Kulit sulit menyerap larutan finishing
2. Kulit sebagian menyerap larutan finishing
3. Kulit terlalu banyak menyerap larutan finishing

### 4. Soal/Latihan

1. Jelaskan tujuan dari proses penyempurnaan!
2. Pengecatan dasar dilakukan untuk tujuan apa? Jelaskan!

### 5. Rangkuman

Proses penyempurnaan (finishing) dimaksudkan adalah proses untuk membuat kulit selesai samak lebih cantik penampilannya, lemas, elastis, kuat, halus dan disukai banyak orang, sehingga kulit laku di pasar.

## BAB VII

### APLIKASI KULIT DALAM INDUSTRI PANGAN

#### 1. Studi Kasus di UKM Industri Kerupuk Kulit

Kulit merupakan produk sampingan dari ternak potong, dimana kulit mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Kulit selain diolah untuk menjadi produk *fashion* dan seni kerajinan (*art crafts*), di Sumatera Barat produk kulit diolah menjadi kerupuk. “Karupuak Jangek” adalah sejenis kerupuk dari kulit yang sering ditemui di rumah makan. Kerupuk kulit tersebut menjadi makanan khas daerah dan tersedia di setiap Rumah Makan Padang.

Kerupuk ini berbahan baku dari kulit sapi ataupun kerbau, dimana berdasarkan data Biro Pusat Statistik Propinsi Sumatera Barat Tahun 2011 untuk daerah Agam mempunyai unit usaha industri kecil sandang dan kulit sebanyak 1.501 unit usaha formal dan 569 unit usaha non formal. Nilai produksi yang cukup besar yaitu Rp 83.664.038.000,- (formal) dan Rp 27.330.751.000,- (non formal), suatu nilai yang cukup fantastis dalam pengembangan usaha di bidang kulit. Sebagian besar dari kulit sapi diolah menjadi bahan dasar penyamakan untuk produk sandang. Namun kecenderungan produk kulit ini semakin menurun, karena untuk bahan sandang saat ini, konsumen lebih memilih dari bahan sintesis yang harganya lebih murah.

Ketersediaan bahan mentah kulit sejalan dengan program strategis pembangunan peternakan Propinsi Sumatera Barat tahun 2014 adalah dengan meningkatkan populasi sapi potong (Tabel 1) tahun 2010 dari 510.276 ekor, pada tahun 2014 menjadi 595.843 ekor, sehingga terjadi peningkatan populasi ternak sapi potong sebesar 85.367 ekor. Peningkatan populasi ternak potong untuk mencapai swasembada daging sapi, turut meningkatkan ketersediaan kulit sebagai hasil sampingannya.

Berdasarkan data di atas, maka kerupuk kulit dapat menjadi produk unggulan daerah, dimana sentral pembuatannya ada di Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar dan Kota Bukittinggi. Setiap daerah memiliki proses pengolahan yang berbeda dan menghasilkan produk dengan khas masing-masing. Harga jual juga berbeda, karena tergantung bahan baku yang digunakan, harga yang mahal ada pada daerah Kabupaten Agam, disebabkan para produsen mengolah langsung kulit yang segar tanpa melakukan penyimpanan pada kulit, sehingga menghasilkan produk kerupuk yang lebih bersih dan renyah.

**Tabel 1.** Populasi Ternak di Sumatera Barat Tahun 2010-2014 (ekor).

No.	Jenis Ternak	2010	2011	2012	2013	2014
1	Sapi Perah	857	550	646	627	675
2	Sapi Potong	510.276	336.806	359.233	378.789	595.843
3	Kerbau	207.648	105.954	113.370	114.013	118.846
4	Kuda	3.191	2.385	2.148	31.947	2.007
5	Kambing	259.034	248.082	257.361	256.704	266.715
6	Domba	5.737	4.656	6.001	5.537	5.705
7	Babi	47.465	45.986	47.906	31.621	32.569

Sumber: Dinas Peternakan Sumatera Barat (2014).

Permasalahan yang ditemui pada industri rumah tangga adalah ketersediaan bahan mentah dimana saat tertentu, kulit sulit didapatkan dan para pengusaha membutuhkan dana awal sebagai *down payment* ke Rumah Potong Hewan tersebut sedangkan adakalanya kulit banyak, misalnya di lebaran haji, hal ini akan mempengaruhi harga kulit tersebut, sewaktu kulit sulit harga kulit sekitar Rp 25.000-Rp 35.000,-/kg dan hanya mendapatkan 3 lembar per hari ( $\pm 150$  kg), sedangkan saat kulit *booming* harga menjadi Rp 18.000-Rp 23.000,-/kg dan ketersediaan cukup banyak 60 lembar per hari ( $\pm 300$  kg).

Permasalahan lainnya adalah alat untuk pengering, pada saat IbM 2015, kami telah memberikan alat pengering yang bersumber dari energi matahari (*solar tunnel dryer*) sebanyak 1 unit, namun alat tersebut tidak mencukupi karena hanya mampu menampung sekitar 10-15 kg. Dari penelitian Juliyarsi, Melia dan Novia (2015) dengan membandingkan hasil antara pengering tradisional dan *solar tunnel dryer* menghasilkan produk yang lebih higienis. Selanjutnya penelitian Syaiful, Juliyarsi dan Melia (2016) dengan penggunaan alat pengering berbentuk *tunnel* ini mampu mempercepat pengeringan 2 hari.

Melalui program ipteks bagi masyarakat tahun 2015 yang berjudul IbM Kerupuk Kulit di Kabupaten Agam, kami telah memberikan solusi berupa alat pengering, yang dapat digunakan oleh mitra dalam hal mengeringkan kulit, sehingga ketersediaan menjadi bahan setengah jadi selalu ada. Namun hal ini belum dapat sepenuhnya memecahkan masalah yang ada di usaha rumah tangga tersebut, karena masih memerlukan beberapa peralatan seperti pengering dengan rak, alat pemotong dan alat penyimpan/*freezer*.. Untuk itu perlu ditingkatkan, melihat dari permasalahan yang ada di lapangan, antara lain:

1. Perlunya suntikan modal, untuk mendapatkan kepastian bahan baku per hari, yang biasanya disetorkan ke Rumah Potong Hewan.
2. Perlunya penambahan alat pengering, karena kapasitas alat pengering sebelumnya hanya 15 kg kulit basah, sedangkan sekali produksi bisa mencapai 150 kg kulit basah. Dilakukan modifikasi alat berupa alat dengan sistem rak, sehingga banyak menampung kulit basah.

3. Perlunya alat pemotong kulit, untuk itu dirancang alat yang dapat memotong kulit secara bersamaan dan menghasilkan ukuran yang seragam.
4. Dari segi *lay out* ruang produksi yang masih tidak tertata baik, penggunaan peralatan bangunan serta sanitasi yang belum memenuhi standar GMP dan SSOP.
5. Selama ini pemasaran hanya di sekitar wilayah usaha mitra, untuk selanjutnya dengan adanya program ini mampu memperluas distribusi pemasaran.

Mitra yang dijadikan sebagai objek dalam iptek bagi pengembangan potensi unggulan daerah berlokasi di perbatasan Bukittinggi dan Agam. Satu mitra berada di Kanagarian Gadut dan mitra lainnya di daerah Aur Birugo Tigo Baleh, Bukittinggi. Dari segi geografis Gadut dan Aur Birugo Tigo Baleh lebih dekat dengan kota Bukittinggi bila dibandingkan dengan ibu kota Kabupaten Agam di Lubuk Basung yang berjarak sekitar 80 km. Jadi akses terdekat adalah Bukittinggi, maka tidak jarang penduduknya banyak yang bekerja di kota dan bertempat tinggal di daerah pinggiran ini. Kanagarian Gadut berada di Kecamatan Tilatang Kamang Kabupaten Agam, terletak kira-kira 6 kilometer dari pusat kota wisata Bukittinggi, memiliki luas sekitar 1.450 Ha sedangkan daerah Aur Birugo Tigo Baleh di pinggiran Agam dan Bukittinggi seluas 9,2 km<sup>2</sup> (Biro Pusat Statistik Agam, 2014) (Biro Pusat Statistik Bukittinggi, 2015).

Di Jorong Aro Kandikia Kanagarian Gadut, berdiri sekelompok usaha rumah tangga yang mengelola pembuatan kerupuk kulit dari sapi. Kelompok usaha ini dikelola oleh seorang pemuda yang bernama Aulia, berdiri sejak awal tahun 2006. Saat ini memproduksi sebanyak 3 lembar kulit/ hari, kecuali pada saat lebaran haji bisa memproduksi 60 lembar kulit/hari. Bahan baku didapat dari membeli ke Rumah Potong Hewan di Kota Padang Panjang. Sedangkan dari RPH Kota Bukittinggi, kulit sapi jarang diperoleh karena telah dipesan oleh industri sejenis yang telah lama memproduksi.

Selanjutnya di daerah Aur Birugo Tigo Baleh, terletak di pinggiran Agam dan Bukittinggi terdapat industri pengolahan kerupuk kulit dibawah pimpinan Hari, industri ini sudah berdirinya sejak 2012, permasalahan di unit usaha ini adalah berupaya meningkatkan produksi, proses pengeringan dan *lay out* ruang produksi serta distribusi pemasaran, yang masih mencakup area lokal.

Kedua mitra UKM ini mempunyai hubungan sangat baik, apabila kulit melimpah, maka mereka saling membantu dalam persediaan bahan baku. Biasanya kulit melimpah pada hari raya Idul Adha, dan menyebabkan mitra ini harus mengolah secepatnya. Untuk mengatasi masalah ini kita dapat memberikan alat penyimpan berupa *sliding freezer*.



Gambar 7.1. Proses Pengolahan Kerupuk Kulit.

UKM Aulia dengan pemilik Aulia Hendri beralamat di Jorong Aro Kandikia Kanangarian Gadut mengerjakan sendiri usahanya dan memiliki pekerja yang merupakan saudara sendiri sebanyak 3-6 orang dengan sistim upah lepas, yaitu diperkerjakan bila kulit yang akan diolah banyak, bila kulit sedikit dilakukan sendiri. Sedangkan untuk Usaha Kerupuk Jangek yang beralamat di Aur Birugo Tigo Baleh memiliki pekerja sebanyak 2-5 orang mulai dari membersihkan kulit sampai *packaging*.

Dari potensi dan permasalahan-pemmasalahan yang dihadapi UKM kerupuk kulit maka diperlukan peningkatan kemampuan produksi khususnya alat pemotong, penambahan alat pengering, dan manajemen produksi mulai dari *lay out* sampai pada sanitasi dan higienis alat dan ruang produksi, yang dapat dilakukan melalui penyuluhan, pelatihan dan aplikasi teknologi tepat guna serta konsultasi bisnis manajemen dalam hal pemasaran secara *e-commerce*. Diharapkan industri kerupuk kulit dapat mengembangkan usahanya dengan profesional, mengelola usaha secara efektif dan efisien.

### **Permasalahan Mitra**

Pengelola usaha kerupuk kulit bisa mengembangkan usaha di masa yang akan datang dan saat ini mempunyai masalah utama produksi dan manajemen. Hal ini akan mendatangkan hambatan dalam pengembangan usaha dan untuk mempertahankan kelangsungan usaha.

### **Industri Kerupuk Kulit Aulia Kanagarian Gadut**

Kelemahan dalam produksi dan manajemen kulit mentah dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu:

1. Aspek produksi yaitu ketersediaan bahan baku segar, proses pemotongan yang manual sehingga menghasilkan produk yang tidak seragam, proses pengeringan yang cukup lama dan tidak tercukupnya dengan alat yang telah ada, demikian juga pada saat kulit melimpah tidak ada tempat penyimpanan.
2. Aspek sanitasi dan higienis, dimana lay out dari ruang produksi belum tertata baik dan juga menggunakan peralatan seadanya dan belum sesuai dengan SOP, GMP dan HACCP.
3. Aspek manajemen keuangan masih sangat sederhana tanpa adanya pencatatan dan dokumentasi yang jelas.

4. Aspek pemasaran, dimana selama ini pemilik usaha sudah merasa puas dengan penjualan yang ada di wilayah produksinya, padahal masih dapat dikembangkan ke daerah lain.

### **Industri Kerupuk Kulit Usaha Kerupuk Jangek Aur Birugo Tigo Baleh, Bukittinggi**

Permasalahan yang dihadapi oleh industri kulit dalam produksi dan manajemen adalah:

1. Permasalahan produksi, yaitu ketersediaan bahan baku dimana mitra harus menanam modal sekitar Rp 20.000.000- Rp 50.000.000,- per bulannya ke RPH.
2. Permasalahan manajemen keuangan dan akuntansi, belum tercatat berapa jumlah pemasukan dan pengeluaran per hari secara rinci.
3. Permasalahan manajemen personalia, mempekerjakan tenaga kerja dengan sistim *out sourcing* dan menggunakan tenaga kerja dari keluarga.

Dari permasalahan yang dihadapi saat ini, maka permasalahan yang diprioritaskan untuk ditangani segera yaitu:

1. Bagaimana meningkatkan mutu produk agar sesuai dengan keamanan pangan?
2. Bagaimana mempersingkat waktu proses produksi pengolahan kerupuk kulit ?
3. Bagaimana mendesain lay out ruang produksi sehingga pekerjaan lebih efektif dan efisien?
4. Bagaimana memasarkan produk melalui internet (*e-commerce*)?
5. Bagaimana menyusun laporan keuangan sederhana?

Permasalahan ini perlu ditangani segera dengan alasan sebagai berikut:

1. Hasil produk yang baik harus berdasarkan kulit mentah yang kualitasnya baik juga, sehingga dapat diperbaiki mutu produknya termasuk pada saat proses produksi yang harus memenuhi standar sanitasi dan higienis yang ada.
2. Proses produksi memakan waktu yang sangat lama yaitu satu bulan untuk dua kali produksi, jika tetap berjalan seperti ini akan sangat sulit meningkatkan jumlah produksi dan ekonomi.
3. Merenovasi ruang produksi sesuai dengan lay out yang baik, sehingga pekerjaan lebih efektif.
4. Jika *e-commerce* tidak dioptimalkan penggunaannya oleh mitra maka pemasaran produk tidak akan optimal dan cakupan pasar terbatas.
5. Jika pengelola industri kerupuk kulit tidak mampu menyusun laporan keuangan sederhana, maka akan tidak mampu mengelola keuangan untuk keberlanjutan usaha.

Dalam hal ini pihak perguruan tinggi memiliki pola hubungan kerja dengan mitra sebagai konsultan dan memantau apakah program yang diberikan ini berjalan sesuai yang direncanakan.



Gambar 7.2. Ruang Produksi Kerupuk Kulit Aulia.

## 2. Target dan Luaran

Adapun target luaran dari program pengabdian ini adalah publikasi nasional, metode dalam mengefisienkan proses produksi berupa teknologi tepat guna (waktu, tenaga kerja, dan biaya) dengan menggunakan alat pengering, alat pembersih, dan renovasi lay out ruang produksi. Tujuannya dapat meningkatkan produksi dan produktifitas dari UKM pengolahan kerupuk kulit, dan proses manajemen sehingga bermuara pada peningkatan pendapatan UKM dan produk dapat menjadi unggulan daerah serta laporan yang juga dapat dipakai untuk buku ajar. Sesuai dengan rencana kegiatan maka dapat dijelaskan target luaran seperti Tabel 2 berikut ini:

**Tabel 2.** Solusi dan Target Luaran dari Kegiatan yang Telah dan Akan Dilaksanakan.

No	Permasalahan Mitra	Solusi	Kegiatan	Keluaran
1.	Bagaimana meningkatkan mutu kerupuk kulit?	Perlu peningkatan mutu kerupuk kulit melalui pengolahan dengan baik dan benar. Perlu peningkatan mutu kerupuk kulit yang dihasilkan dengan memperbaiki tahapan proses yang dilalui.	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ Pengelola kerupuk kulit mampu melakukan pengolahan dengan baik</li> <li>◇ mampu memperbaiki tahapan proses produksi yang dilalui sehingga produk yang dihasilkan bermutu</li> </ul>
2.	Bagaimana mempersingkat waktu proses	Perlu teknologi tepat guna yaitu peralatan yang dapat mempersingkat waktu proses produksi	Metode pelatihan dan	◇ Desain alat pemotong dan penambahan pengering untuk mempercepat proses produksi

	produksi kerupuk kulit ?	pemotongan dan pengeringan.	konsultasi bisnis	◇ Mitra mampu mempersingkat waktu proses produksi dengan memanfaatkan alat pemotong dan pengering
3.	Bagaimana memasarkan produk melalui internet ( <i>e-commerce</i> )?	Perlu pengembangan pemasaran produk melalui internet ( <i>e-commerce</i> ).	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis	◇ Mitra mampu menghasilkan produk yang berkualitas ◇ Produk yang berkualitas yang siap dipasarkan
4.	Bagaimana meningkatkan sanitasi dan higienis melalui lay out ruang produksi	Perlu mengevaluasi lay out ruang produksi sehingga memenuhi standar keamanan pangan	Metode pelatihan dan renovasi lay out	◇ Pengelola mampu menerapkan sanitasi yang baik pada proses produksi ◇ Merenovasi lay out ruang produksi sehingga lebih efektif dan efisien
5.	Bagaimana menyusun laporan keuangan sederhana?	Perlu peningkatan kemampuan menyusun laporan keuangan sederhana yaitu; Sesi : Penyusunan 1) Buku Kas, 2) Neraca dan 3) Laporan laba rugi	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis	◇ Mitra mampu menyusun laporan keuangan sederhana yaitu; 1) Buku Kas 2) Neraca 3) Laporan laba rugi

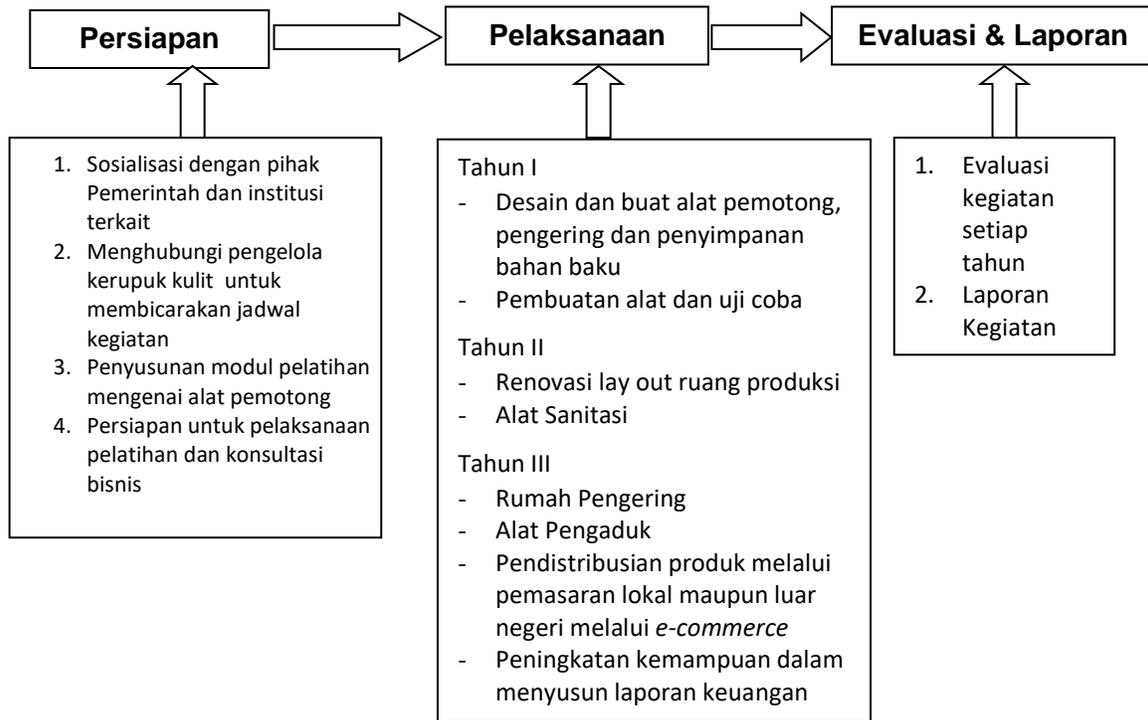
**Tabel 3.** Rencana Target Capaian Tahunan.

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian		
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3
1	Publikasi ilmiah di jurnal nasional/prosiding	draf	submitted	published
2	Publikasi di media massa (cetak/elektronik)	draft	proses editing	sudah terbit
3	Publikasi pada jurnal internasional	draft	submitted	accepted
4	Peningkatan nilai aset UKM (%)	25	50	75
5	Peningkatan nilai omset UKM (%)	20	40	60
6	Peningkatan jumlah dan kualitas produk yang dipasarkan	ada	ada	ada
7	Penambahan tujuan pemasaran produk dalam negeri	ada	ada	ada
8	Peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat	ada	ada	ada
9	Peningkatan jumlah dan kualitas tenaga kerja di UKM	tidak ada	ada	ada
10	Hak kekayaan intelektual (buku teks/buku ajar, paten, paten sederhana, hak cipta, merek dagang, rahasia dagang, desain produk industri, perlindungan varietas tanaman, perlindungan topografi)	draft	draft	terdaftar
11	Buku Ajar	draft	proses editing	sudah terbit ber ISBN

### 3. Metode Pelaksanaan

#### Rencana Kegiatan dan Kegiatan Yang Sudah dilaksanakan

Kegiatan utama yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Secara rinci kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 7.3. Perencanaan Kegiatan Selama 3 Tahun

Pelaksanaan kegiatan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh UKM kerupuk kulit dapat dirumuskan secara rinci seperti Tabel 4.

**Tabel 4.** Rencana Kegiatan yang Telah dan Akan Dilaksanakan.

No	Permasalahan Mitra	Solusi	Kegiatan
1.	Bagaimana meningkatkan mutu kerupuk kulit yang dihasilkan?	<p>Perlu peningkatan mutu kulit melalui pengawetan dengan baik dan benar. Perlu peningkatan mutu kulit yang dihasilkan dengan memperbaiki tahapan proses yang dilalui.</p> <p>Sesi 1 : Pentingnya peningkatan mutu kulit mentah melalui pengawetan pengaraman yang baik dan benar</p> <p>Sesi 2 : Pentingnya peningkatan mutu kerupuk kulit yang dihasilkan dengan memperbaiki tahapan proses yang dilalui</p>	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis (telah dilaksanakan)

2.	Bagaimana mempersingkat waktu proses produksi ?	Perlu teknologi tepat guna yaitu peralatan yang dapat mempersingkat waktu proses produksi kerupuk kulit dengan alat pemotong dan pengering Sesi 1 : Pentingnya teknologi tepat guna untuk memperbaiki proses produksi yang panjang Sesi 2 : Sosialisasi desain alat pemotong Sesi 3 : Pengeringan dengan alat pengering	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis (telah dilaksanakan)
3.	Bagaimana meningkatkan sanitasi dan higienis melalui lay out ruang produksi	Perlu mengevaluasi <i>lay out</i> ruang produksi sehingga memenuhi standar keamanan pangan	Metode pelatihan dan renovasi lay out (telah dilaksanakan)
4.	Bagaimana memasarkan produk melalui internet ( <i>e-commerce</i> )?	Perlu pengembangan pemasaran produk melalui internet ( <i>e-commerce</i> ). Sesi 1: Model pemasaran melalui internet ( <i>e-commerce</i> )	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis (tahun3)
5.	Bagaimana menyusun laporan keuangan sederhana?	Perlu peningkatan kemampuan menyusun laporan keuangan sederhana yaitu; Sesi 1: Penyusunan 1) Buku Kas, 2) Neraca dan 3) Laporan laba rugi	Metode pelatihan dan konsultasi bisnis (tahun 3)

### Metode Pendekatan

Metode pendekatan yang ditawarkan untuk mendukung realisasi program ilmu pengetahuan dengan menggunakan metode pelatihan dan konsultasi dengan metode yang digunakan sebagai berikut:

1. Metode ceramah yaitu memberikan materi pelatihan tentang pentingnya memperhatikan kualitas kulit mentah dan faktor yang menyebabkan rendahnya mutu produk serta proses produksi yang lebih menguntungkan untuk tahun 1, hal ini sudah selesai dilaksanakan
2. Metode diskusi yaitu memberikan waktu untuk tanya jawab tentang materi yang telah diberikan. Dilakukan dalam kegiatan pelatihan yang akan dilaksanakan selama 2 hari kegiatan, dilakukan dari tahun 1 sampai tahun ke 3, untuk tahun 1 sudah dilaksanakan terutama mengenai alih teknologi sesuai yang dibutuhkan oleh UKM.
3. Metode Latihan yaitu mempraktekan penerapan teknologi tepat guna dalam mempersingkat proses pengeringan kerupuk kulit menggunakan alat pengering, memperkenalkan alat pemotong kulit untuk menghasilkan produk yang seragam dan berkualitas, sedangkan *e-commerce* dan penyusunan laporan keuangan sesuai dengan data keuangan usaha akan diberikan pada tahun ke 3  
Proses Latihan memerlukan waktu 1 bulan untuk setiap tahunnya.

4. Renovasi lay out ruang produksi  
Direncanakan di tahun kedua, dimana mengubah lay out atau tata letak dari ruang produksi sekarang yang tidak efektif, sehingga nantinya dihasilkan produk yang lebih higienis dan bisa meningkatkan daya jual. Pelaksanaan renovasi ini memakan waktu sekitar 6 bulan dilakukan pada tahun ke 2.
5. Konsultasi bisnis yaitu pengelola industri kerupuk kulit dapat mengkonsultasikan permasalahan produksi dan manajemen dalam menjalankan usaha, kepada tim yang bertindak sebagai konsultan usaha. Konsultan memberikan solusi dari permasalahan yang mereka hadapi, sehingga mitra mampu mengambil keputusan dalam setiap permasalahan yang mereka hadapi. Kegiatan ini bisa dilakukan selama 3 bulan, dengan konsultasi tatap muka, telepon dan lewat e-mail, dilakukan pada tahun ke 3 setelah dapat berproduksi secara baik.
6. Pengembangan pemasaran dengan menjelaskan tentang pemasaran yaitu; peran kualitas bahan baku yang akan mempengaruhi kualitas produk akhir yang dihasilkan, pemasaran melalui internet (*e-commerce*) dan penyusunan laporan keuangan sederhana, dimantapkan pada tahun ke 3, namun memulai pengenalan pada tahun 1 dan persiapan tahun ke 2.

#### **Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program**

Mitra mempunyai partisipasi mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi selama 3 tahun kegiatan. Secara rinci keterlibatan mitra seperti Tabel 5.

**Tabel 5.** Partisipasi Mitra.

<b>Tahap Kegiatan</b>	<b>Partisipasi</b>
Persiapan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pendaftaran untuk mengikuti pelatihan pengenalan alat pemotong, pengering dan penyimpan (tahun 1)</li> <li>2. Persiapan renovasi ruang produksi (tahun 2)</li> <li>3. Persiapan dalam hal manajemen keuangan dan konsultasi bisnis berbasis <i>e-commerce</i> (tahun 3)</li> </ol>
Pelaksanaan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengikuti pelatihan dengan materi yang telah disiapkan tim (tahun 1, 2 dan 3)</li> <li>2. Keaktifan dalam mengemukakan permasalahan yang dihadapi (tahun 1, 2 dan 3)</li> <li>3. Mempraktekan materi yang telah diajarkan dalam kegiatan usaha (setiap tahun dan <i>sustainable</i>)</li> <li>4. Menyediakan waktu yang cukup untuk melakukan konsultasi bisnis. (setiap tahun dan <i>sustainable</i>)</li> <li>5. Menyediakan anggaran sesuai perjanjian dalam hal pembelian bahan baku.</li> <li>6. Menyediakan ruang produksi untuk di renovasi sesuai desain <i>lay out</i> yang efektif dan berstandar (tahun 2)</li> <li>7. Mempraktekan materi tentang pemasaran online (<i>e-commerce</i>) dan manajemen keuangan yang baik.</li> </ol>
Evaluasi dan Laporan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengikuti program evaluasi hasil kegiatan</li> <li>2. Menyampaikan perkembangan usaha dan permasalahan yang dihadapi</li> </ol>

#### 4. Hasil dan Luaran yang Dicapai

##### A. Hasil

##### 1. Alat Pengering

Pelaksanaan pengabdian di mulai dengan alih teknologi pemakaian alat pengering (*solar tunnel dryer*) secara efektif namun karena kapasitas alat yang tidak mencukupi maka alat tersebut hanya digunakan untuk penjemuran kulit bagian perut. Apabila jumlah kulit sedikit sekitar 15-25 kg kira-kira 1 lembar kulit, maka alat ini dapat digunakan.



Gambar 7.4. Kulit bagian perut di Solar Tunnel Dyer.



Gambar 7.5. Solar Tunnel Dryer.

Sedangkan untuk kerupuk kulit, karena kapasitas alat yang tidak mencukupi sebagian besar di jemur dengan tradisional seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 7.6. Pengerinan secara tradisional

Dengan adanya alat pengering solar tunnel drying maka dapat mempersingkat waktu penjemuran kulit dari seminggu menjadi 2-4 hari, namun perlu perbaikan di tahun berikutnya dengan dibuatnya rumah pengering sehingga kapasitas kulit yang dikeringkan lebih banyak lagi, karena pada saat pengeringan sekitar 200 kg per minggu.

Pada tahun ke-2, tim pengabdian berencana untuk membuat rumah pengering dengan menggunakan rangka baja dan ditutup dengan plastik tebal sehingga dapat mengeringkan dan melindungi kulit yang dijemur dari hujan.

## 2. Alat Pembeku (*Freezer*)

Pada saat pengabdian bertepatan dengan Idul Adha, pemilik usaha minta disediakan freezer karena kebanjiran stok kulit, kira-kira dalam satu minggu mendapatkan 200 lembar kulit. Untuk penyimpanan sementara maka digunakan freezer menyimpan kulit untuk 2-4 hari sebelum di olah. Dengan penyimpanan tersebut membantu pemilik usaha untuk tidak bekerja terlalu lama, sebelum ada freezer, pemilik usaha dapat bekerja sampai 20 jam karena takut akan rusaknya kulit apabila tidak langsung di olah atau kadang rugi akibat kulit busuk karena tidak di olah. Pemilik tidak mau mengawetkan kulit dengan perendaman karena akan berpengaruh pada cita rasa kerupuk yang dihasilkan.



Gambar 7.7. Freezer.

### 3. Alat Pemotong

Alat pemotong yang dirancang merupakan alat yang bersifat teknologi tepat guna dengan menggunakan dongkrak sebagai penekan sehingga alat pemotong dapat memotong kulit sesuai yang diinginkan pemilik usaha. Namun menjadi kendala adalah pada embuatan alat pemotong kulit yang cukup rumit, karena sesuai permintaan UKM ukuran untuk 1 x 1 x 1 cm, dan membutuhkan mata pisau yang tajam, sehingga dilakukan uji coba di workshop berkali-kali, agar alat tersebut tepat guna dan bermanfaat bagi UKM.



Gambar 7.8. Alat Pemotong Kulit.



Gambar 7.9. Pematongan Kulit.

#### 4. Renovasi Lay Out Ruang Produksi

Pelaksanaan pengabdian di mulai dengan alih teknologi dengan penataan ruang produksi dengan baik dan higienis. Sebelumnya ruang produksi pada bagian lantainya hanya dari semen yang sudah tidak bagus lagi, dengan perombakan ruang produksi, mengubah lantai semen menjadi lantai granit/keramik. Untuk memudahkan dalam pengikisan bulu dan proses perebusan.



Gambar 7.10. Ruang Produksi Sebelum Direnovasi.



Gambar 7.11. Ruang Produksi Setelah Renovasi

#### 5. Ruang Penyimpanan

Sebelumnya penyimpanan kerupuk setelah jemur dengan menggunakan karung beras, maka untuk menjamin kebersihan, tim pengbdi menyediakan box container yang bisa menampung kerupuk siap jemur di dalamnya. Hal ini akan memberikan tingkay kebersihan dan enak dipandang.



Gambar 7.12. Penyimpanan kerupuk setelah dijemur (sebelum renovasi).



Gambar 7.13. Penyimpanan kerupuk setelah dijemur (sesudah renovasi).

#### 6. Alat Kebersihan untuk Ruang Produksi dan Pekerja

Tim pengabdian juga memberikan alat kebersihan berupa alat penyemprot high pressure yang bisa digunakan oleh UKM untuk membersihkan ruang produksi setelah selesai bekerja. Karena selama ini, tanpa pembersihan menyebabkan ruang produksi berbau dan dapat mencemarkan lingkungan. Disamping itu Tim Pengabdian menyediakan sepatu bot, sarung tangan untuk pelaksana pekerjaan agar lebih bersih.



Gambar 7.14. Penggunaan alat pembersih.

#### 7. Ruang Pemasaran

Tim pengabdian juga mengubah layout ruang produksi termasuk areal pemasaran, yang berada di depan industri. Hal ini bisa menjadi display bagi konsumen yang ingin melakukan pembelian.



Gambar 7.15. Ruang Pemasaran Produk.

## B. Luaran yang dicapai

1. Alih teknologi pembuatan alat pemotong, penyediaan alat pendingin (*freezer*), pemanfaatan alat pengering (*solar tunnel dryer*), desain lay out, dan renovasi ruang produksi yang memenuhi standar kebersihan serta penggunaan alat penyimpanan, alat kebersihan pekerja dan industri, display ruang pemasaran.
2. Seminarsi pada seminar Internasional SAFE Network 22-24 Agustus 2017 di Shah Alam, Malaysia, Tahun 2018, mengikuti ICAPFS 10 Oktober di Padang dan tahun 2019, seminarsi di AEFC Medan.



Gambar 7.16. Presentasi pada SAFE Internasional

3. Publikasi pada Media Elektronik; Antara News.
4. Publikasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Dedikasi Masyarakat.

5. HKI Paten Hak Cipta Buku : Mata kuliah Ilmu dan Teknologi Pengolahan Hasil Ikutan Ternak Subbab Kulit.
6. Produk berupa kerupuk kulit.



Gambar 7.17. Produk Kerupuk Kulit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1983. “Process of Ray, Shark and Deep Sea Shark Skins For Export Purpose In The Tropical Countries”. Division of Kitana Kogaku, Co. Ltd. Tokyo, Japan.
- Anonymous, “Pengawet Kulit Mentah”, Balai Penelitian Kulit, Yogyakarta.
- Anonymous, “Buku Penyamakan Kulit”, Balai Penelitian Kulit, Yogyakarta.
- Anonymous, 1976. “Acceptable Quality Levels In Leather”, UNIDO, New York.
- Balai Penelitian Kulit, 1972. “Kaleidoskop Dari Kulit Hewan Mentah Sampai Barang Jadi”. BPK, Yogyakarta.
- BASF, 1982. “Pocket Book For Leather Technologist”. BASF. Ludwigshaven.
- Biro Pusat Statistik. 2014. “Agama dalam Angka. Kantor Biro Pusat Statistik”. Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 2015. “Bukittinggi dalam Angka. Kantor Biro Pusat Statistik”. Jakarta.
- Dinas Peternakan Sumatera Barat. 2014. “Populasi Ternak di Sumatera Barat”. Padang.
- CIBA – Geigy, 1974 “Product For The Leather Industry”. CIBA Geigy Ltd 35789. Printed in Switzerland.
- Hardjosubroto, F.W.T., Roddy And RM Lollar, 1956. “The Chemistry and Technology of Leather”. Reinbolh Publishing Co. New York.
- Hayusman B. Sc, “Pengetahuan Bahan”, BBKPKP, Yogyakarta.
- Juliyarsi, I., D. Novia and S. Melia. 2015. “Study: Method of Crispy Skin Drying with Traditional and Solar Tunnel Dryer at Home Industry in Tilitang Kamang, Agam, West Sumatera Indonesia”. Presented in Ho Chi Minh. November 16-18th, 2015. Vietnam.
- Ningsih, D. 1982. “Pembuatan Krecek Dan Berbagai Kulit Segar Dan Kulit Awet”. Buletin Ilmiah Universitas Jendral Soedirman, No. 1, Purwoketo.
- Purnomo, E. Dan Hadiyanto, M. 1984. “Teknologi Penyamakan Kulit”. Akademi Teknologi Kulit, Yogyakarta.
- Purnomo Eddy B. Sc. 1997. “Teknologi Tanning”. Akademi Teknologi Kulit, Yogyakarta.
- Sharphouse, J.H, 1983. “Leather Technician’s Handbooks”, Vemonlock Ltd, 125. High Holborn, London.

Sharpouse, J.H, 1971. “Leather Technician’s Handbooks”, Leather Producer’s Association, London.

Soenjoto, R. 1959. “Buku Penuntun Tentang Penyamakan Kulit”, Balai Penyelidikan Kulit, Yogyakarta.

Syaiful, A., I. Juliyarsi dan S. Melia. 2016. “Pengaruh lama pengeringan dengan menggunakan solar tunnel dryer pada terhadap kualitas kerupuk kulit”. Laporan Penelitian. Universitas Andalas.

Tancous, J.J, William T, Roddy Fred O’fiaherty. 1981. “Defek-Defek Pada Kulit Mentah Dan Kulit Samak” (Terjemahan R.R. Judoamidjojo). Penerbit Bhratana Karya Aksara, Jakarta.

Wikantadi, B. 1972. “Diktat Pedoman Pemotongan Dan Pengulitan Dalam Rangka Meperbaiki Mautu Kulit”. Bagian Teknologi Hasil Ternak Dakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

## Indeks