

**KODE/NAMA RUMPUN ILMU:
214/TEKNOLOGI HASIL TERNAK**

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



**KARAKTERISTIK MEKANIK DAN *BARRIER EDIBLE FILM*
WHEY DENGAN PENAMBAHAN VIRGIN COCONUT OIL
(VCO) SEBAGAI KEMASAN PANGAN FUNGSIONAL**

TIM PENELITI

**DR. INDRI JULIYARSI, S.P., M.P
DR. SRI MELIA, S.TP., M.P**

**NIDN. 0015077606
NIDN. 0004067502**

**DIBIYAI DANA PENELITIAN FAKULTAS PETERNAKAN SESUAI
KONTRAK PENELITIAN No.: 002.f/UN.16.06.D/PT.01/SPP/FATERNA/2020
TAHUN ANGGARAN 2020**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2020**

Halaman Pengesahan Penelitian

Judul Penelitian : Karakteristik Mekanik dan *Barrier Edible Film* Whey dengan Penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebagai Kemasan Pangan Fungsional

Kode/Rumpun Ilmu : Teknologi Hasil Ternak

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Dr. Indri Juliyarsi, SP., MP
- b. NIDN : 0015077606
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Peternakan
- e. No HP : 08126744736
- f. Alamat surel : indri.juliyarsi@ansci.unand.ac.id

Anggota Peneliti (I)

- a. Nama Lengkap : Dr. Sri Melia, S.TP., MP
- b. NIDN : 0004067502
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Lama Penelitian : 4 (empat) bulan

Biaya Penelitian : Rp 15.000.000,- (lima belas juta rupiah)

Pembiayaan : Dana DIPA Fakultas Peternakan 2020

Mengetahui,
Wakil Dekan I,

Padang, 2 November 2020

Ketua Peneliti,

Dr. Rusfidra, S.Pt., MP
NIP. 197006221999031002

Dr. Indri Juliyarsi, SP., MP
NIP. 197607152001122002

Menyetujui,
Dekan Fakultas Peternakan
Univ.Andalas,

Dr. Ir. Adrizal, M.Si
NIP. 196212231990011001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Karakteristik Mekanik dan *Barrier* Edible Film Whey dengan Penambahan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Sebagai Kemasan Pangan Fungsional

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	Dr. Indri Juliyarsi, SP, MP	Ketua	Teknologi Hasil Ternak	Faterna Unand	10
2	Dr. Sri Melia, S.TP., MP	Anggota	Teknologi Hasil Ternak	Faterna Unand	8

3. Objek Penelitian : *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Edible Film berbahan dasar Whey (Limbah Hasil Ikutan Produk Susu)

4. Masa Pelaksanaan : Juli-Oktober 2020

5. Biaya : Rp 15.000.000,-

6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas, dan UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

7. Instansi lain yang terlibat : tidak ada

8. Temuan yang ditargetkan : Aplikasi VCO sebagai antioksidan dalam pembuatan produk pangan hasil ternak dan kemasan edible film yang berasal dari whey (limbah hasil ikutan produk susu)

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu : diharapkan penelitian ini menjadi dasar bahwa VCO sebagai antioksidan dapat diaplikasikan sebagai kemasan fungsional untuk meningkatkan ketahanan tubuh dalam menunjang kesehatan.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran : Jurnal Peternakan Indonesia

11. Luaran : (1) pemakalah dalam seminar nasional Sapi Kerbau 21 Oktober 2020, (2) draft untuk jurnal internasional terindeks scopus dan (3) sebagai salah satu bab tentang Edible Film dalam buku ajar Penanganan dan Pengemasan Hasil Ternak.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	i
Identitas dan Uraian Umum	ii
Daftar Isi	iii
Bab 1. Pendahuluan	1
Bab 2. Tinjauan Pustaka	5
Bab 3. Materi dan Metode Penelitian.....	9
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	12
Bab 5. Kesimpulan dan Saran.....	16
Daftar Pustaka.....	17

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi pangan pada saat ini berkembang dengan pesat, di mana kebutuhan masyarakat akan pangan yang sehat dan praktis, merupakan acuan penting. Bertambahnya kesejahteraan masyarakat menuntut kualitas hidup yang lebih baik, salah satu yang utama adalah produk pangan yang memiliki umur simpan panjang namun tidak berkurang dari segi kualitas. Pangan siap saji, digemari oleh kalangan pekerja yang memiliki sedikit waktu karena kesibukan bekerja, sehingga menginginkan pangan yang tidak membutuhkan pengolahan lama untuk sampai ke meja makan. Salah satu cara pengawetan adalah membungkus pangan (*packaging*) dan dikombinasikan dengan teknologi penyimpanan (*hurdle technology*).

Kemasan menjadi bagian kehidupan masyarakat sehari-hari, terutama produk pangan yang dapat membawa dampak pada kesehatan. Pengemasan dapat membantu mencegah atau mengurangi kerusakan pada bahan yang dikemasnya. Plastik merupakan bahan kemasan yang paling banyak digunakan karena harganya yang murah, mudah dibentuk, transparan dan tidak mudah pecah. Namun kelemahannya yang utama adalah dapat menyebabkan kontaminasi transmisi monomer pada produk yang dikemas. Selain itu tidak dapat dihancurkan secara alami (*non-biodegradable*) sehingga membebani lingkungan.

Saat ini beberapa penelitian dikembangkan dengan jenis kemasan dari bahan organik atau terbarukan (*renewable*) dan ekonomis. Salah satunya adalah *edible packaging* seperti edible film, di mana dapat melindungi produk dan langsung dimakan serta aman bagi lingkungan. Menurut Skurtys *et al.*, (2010), *edible film* adalah lapisan tipis yang berasal dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa (misalnya kelembaban, oksigen, lemak dan zat terlarut) dan atau sebagai *carrier* bahan makanan atau aditif dan untuk meningkatkan penanganan makanan.

Penelitian ini menyangkut masalah ketahanan pangan dalam hal pengolahan dengan menggunakan teknologi dan memberikan nilai tambah dari produk yang berasal dari limbah pengolahan susu dalam hal ini keju. Penggunaan bahan tambahan seperti *vegetable oils*, *essential oils* dan ekstrak digunakan untuk memperbaiki karakteristik edible film dan juga memberi manfaat bagi kesehatan konsumen terutama untuk meningkatkan imunitas di saat pandemi COVID-19 ini. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian yang akan dilakukan bertujuan memanfaatkan limbah keju menjadi kemasan *biodegradable*, bermanfaat untuk kesehatan dengan penggunaan Virgin Coconut Oil yang diakui dapat membantu mempertahankan stabilitas dari ketahanan tubuh.

Virgin Coconut Oil (VCO) yang digunakan mempunyai sifat anti mikroba dan antioksidan yang baik. Menurut Rahmadi dkk (2013), VCO yang dibuat secara fermentasi mengandung bakteri asam laktat yang bersifat probiotik dan anti mikroba. Sedangkan menurut Muis (2009), VCO memiliki senyawa fenolik yang bersifat sebagai antioksidan yang baik. *Virgin Coconut Oil* mengandung asam laurat $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ 50% dan asam kaprilat $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$ 7%. Kedua asam ini merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang mudah dimetabolisir dan bersifat anti mikroba. Di dalam tubuh, asam laurat menjadi monolaurin, sedangkan asam kaprilat menjadi monokaprin (Sutarmi, 2006). Asam laurat mempunyai fungsi, yakni diubah menjadi monolaurin di dalam tubuh manusia. Monolaurin adalah monogliserida antiviral, antibakteri dan antiprotozoal yang digunakan oleh sistem kekebalan manusia dan hewan untuk menghancurkan virus-virus pelindung lemak, seperti HIV, herpes, influenza berbagai bakteri patogen. Asam kaprat yang juga berfungsi sebagai zat kekebalan tubuh ketika diubah menjadi monokaprin di dalam tubuh manusia atau hewan. Monokaprin memiliki efek antiviral terhadap HIV dan herpes simplex serta bakteri yang tertular melalui hubungan seks (Novarianto, 2007). Manfaat VCO menurut Wibowo (2006) dan Barlina dkk. (2006) antara lain sebagai suplemen pada makanan, kosmetik, dan farmasi (obat-obatan).

Penelitian yang telah dilakukan **Juliyarsi**, Melia dan Nofita (2009), dalam pembuatan *edible film whey* dengan formulasi menggunakan *carbomethylcellulose*

(CMC) sebanyak 0,7 % dan sorbitol 0,15% menghasilkan kemasan edible yang baik namun masih bersifat kaku. Selanjutnya pada penelitian **Juliyarsi**, Melia dan Sukma (2011), *carbomethylcellulose* (CMC) sebanyak 1 % dan gliserol 3 % mempengaruhi secara nyata terhadap ketebalan film namun tidak berpengaruh pada kadar air, pH dan kelarutan. Melia, **Juliyarsi** dan Firmansyah (2015), menjelaskan bahwa *edible film whey* dengan penambahan beeswax sebanyak 0,15% berpengaruh terhadap kuat tarik dari *edible film*. Penelitian terbaru **Juliyarsi**, Tanifal, Melia, Arief, Djamaan dan Purwati (2020), menunjukkan bahwa edible film dengan penambahan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) sampai penggunaan 0,6% tidak memberikan pengaruh terhadap sifat barrier namun berpengaruh nyata terhadap anti oksidan.

Pembuatan *edible film whey* fungsional ini perlu diketahui sifat mekanis dan barrier dari film yang dihasilkan. Secara umum parameter penting karakteristik mekanik yang diukur dan diamati dari sebuah film kemasan termasuk *edible film* adalah kuat tarik (*tensile strength*), kuat tusuk (*puncture strength*), persen pemanjangan (*elongation to break*) dan elastisitas (*elastic modulus/young modulus*). Parameter-parameter tersebut dapat menjelaskan bagaimana karakteristik mekanik dari bahan film yang berkaitan dengan struktur kimianya. Karakteristik mekanik menunjukkan indikasi integrasi film pada kondisi tekanan (*stress*) yang terjadi selama proses pembentukan film tersebut (Syarief dkk, 2001).

1.2. Perumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana aplikasi *Virgin Coconut Oils* (VCO) berpotensi sebagai antioksidan dan fungsional dalam pembuatan edible film whey?
- 1.2.2. Bagaimana sifat mekanik dan *barrier* dari edible film whey sebagai kemasan fungsional?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1.3.1. Menganalisa kemampuan *Virgin Coconut Oils* (VCO) untuk dikembangkan sebagai antioksidan dalam kemasan edible whey .
- 1.3.2. Mengetahui sifat mekanik dan *barrier* dari edible film whey sebagai kemasan fungsional.

1.4. Urgensi Penelitian

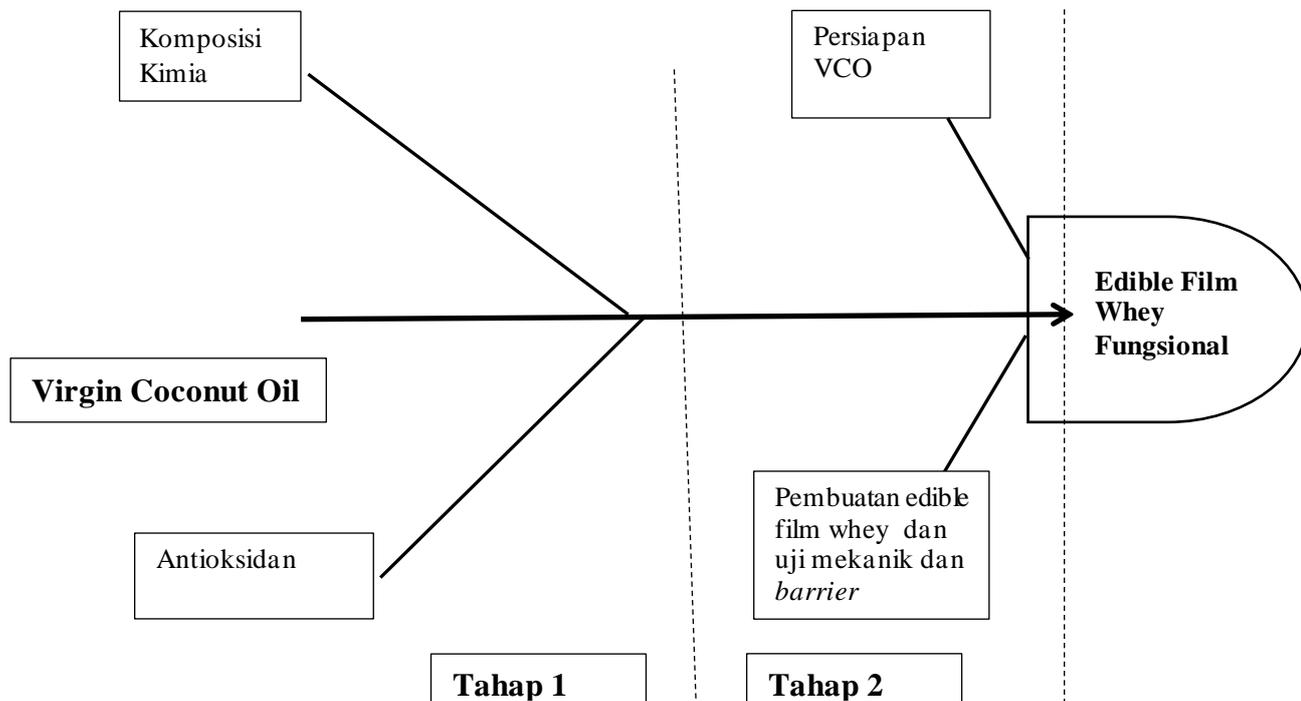
- 1.4.1. Penelitian ini memiliki urgensi dalam menilai kemampuan *Virgin Coconut Oils* (VCO) sebagai antioksidan dalam edible film whey.
- 1.4.2. Menemukan level yang tepat penambahan *Virgin Coconut Oils* (VCO) dalam menghasilkan edible film whey yang akan mempengaruhi sifat mekanik dan *barrier*.

1.5. Target Penelitian

- 1.5.1. *Virgin Coconut Oils* (VCO) digunakan sebagai antioksidan dalam pembuatan edible film whey.
- 1.5.2. Produk edible film whey fungsional dapat digunakan sebagai pengemas pangan primer.

1.6. Luaran Penelitian

- 1.6.1. Menjadi pemakalah pada Seminar Daring di Universitas Andalas.
- 1.6.2. Publikasi pada jurnal nasional/internasional/berupa *draft/submitted*
- 1.6.3. Sebagai salah satu materi kuliah dalam bahan ajar Penanganan dan Pengemasan Hasil Ternak pada bab Edible Film.



Gambar 1. Fishbone Rancangan Penelitian

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Virgin Coconut Oils (VCO)

VCO adalah minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa (*Cocos nucifera l.*) tua yang segar dan diproses dengan diperas dengan atau tanpa penambahan air, tanpa pemanasan atau pemanasan tidak lebih dari 60 dan aman dikonsumsi manusia (SNI, 2008). Minyak kelapa murni merupakan hasil olahan kelapa yang bebas dari trans-fatty acid (TFA) atau asam lemak-trans. Asam lemak trans ini dapat terjadi akibat proses hidrogenasi. Agar tidak mengalami proses hidrogenasi, maka ekstraksi minyak kelapa ini dilakukan dengan proses dingin. Misalnya, secara fermentasi, pancingan, sentrifugasi, pemanasan terkendali, pengeringan parutan kelapa secara cepat dan lain-lain (Darmoyuwono, 2006).

VCO mengandung asam lemak baik jenuh maupun tak-jenuh yang baik bagi tubuh seperti asam laurat, asam oleat dan lain-lain. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas VCO, salah satunya dengan pemanfaatan ekstrak wortel yang mengandung enzim protease dan antioksidan. Protease berfungsi untuk memecah sistem emulsi santan, sehingga VCO dapat terpisah (Momuat, 2010).

Adapun proses pembuatan VCO secara umum memiliki dua prinsip pembuatan yaitu proses *fresh-dry* dan proses *fresh-wet*. Proses *fresh-dry* adalah istilah umum ketika VCO diperoleh langsung dari daging kelapa segar. Pengeringan biji kelapa yang telah dihaluskan (pegecilan ukuran, diparut, digiling) diperlukan sebelum mengekstraksi VCO. Sedangkan proses *fresh-wet* adalah istilah umum ketika VCO diperoleh dari santan kelapa segar. Santan diekstraksi baik secara mekanis atau manual, dengan atau tanpa penambahan air (Philippine Coconut Authority, 2014).

Kandungan utama VCO adalah asam laurat dan asam kaprat, asam ini dalam tubuh manusia diubah menjadi monolaurin dan monocaprin yang bersifat anti virus, anti bakteri dan anti jamur. Salah satu produk dari hasil olahan kelapa yang mempunyai nilai jual tinggi (Barlina dkk, 2006).

2.2. Edible Film Whey

Edible film merupakan salah satu kemasan untuk membungkus produk makanan, berupa lapisan tipis yang dibentuk sesuai dengan bentuk produk, dengan cara bertindak sebagai barrier untuk mengendalikan transfer uap air dan pengambilan oksigen (Mawarwati, Widjanarko dan Susanto, 2001). Fungsi dan penampilan edible film bergantung pada sifat mekaniknya yang ditentukan oleh komposisi bahan di samping proses pembuatan dan metode aplikasinya (Rodriguez et al., 2006).

Bahan polimer penyusun edible film dibagi menjadi tiga kategori yaitu hidrokoloid, lemak dan komposit (Prihatiningsih, 2000). Menurut Han (2005), protein bahan pembentuk film diperoleh dari sumber hewan dan tumbuhan seperti dari jaringan hewan, susu, telur dan biji – bijian. Edible film didefinisikan sebagai lapisan yang dapat dimakan yang ditempatkan diatas atau diantara komponen makanan (Hui, 2006).

Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan edible film berupa protein atau polisakarida. Bahan dasar protein dapat berasal dari jagung, kedele, *wheat gluten*, kasein, kolagen, gelatin, *corn zein*, protein susu dan protein ikan. Polisakarida yang digunakan dalam pembuatan edible film adalah selulosa dan turunannya, pati dan turunannya, pektin, ekstrak ganggang laut (alginat, karagenan, agar), gum (gum arab dan gum karaya), xanthan, kitosan dan lain-lain. Beberapa polimer polisakarida yang banyak diteliti akhir-akhir ini adalah pati gandum (*wheat*), jagung (*corn starch*) dan kentang (Koswara, 2006).

Lemak yang umum digunakan dalam pembuatan edible film adalah lilin alami (*beeswax, carnaubawax, paraffin wax*), asil gliserol, asam lemak (asam oleat dan asam laurat) serta emulsifier. Plastisizer adalah bahan organik dengan berat molekul rendah yang ditambahkan dengan maksud untuk memperlemah kekakuan dari polimer, sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer (Syarieff dkk, 2001).

Penelitian yang telah dilakukan **Juliyarsi** dkk, (2009), melakukan penelitian edible film berbahan dasar whey dengan menggunakan carbomethylcellulose (CMC) sebanyak 0,7 % dan sorbitol 0,15% menghasilkan kemasan edible yang baik. **Juliyarsi** et al, (2011) melakukan penelitian berbahan dasar whey dengan

menggunakan carbomethylcellulose (CMC) sebanyak 1 % dan gliserol 3 % mempengaruhi secara nyata terhadap ketebalan film namun tidak berpengaruh pada kadar air, pH dan kelarutan. Selanjutnya Melia, **Juliyarsi** dan Firmansyah (2015), menjelaskan bahwa edible film berbahan dasar whey dengan penambahan beeswax sebanyak 0,15% berpengaruh terhadap kuat tarik dari edible film.

BAB 3

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan untuk pengukuran mikrostruktur di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

3.2. Materi Penelitian

Materi penelitian ini adalah Virgin Coconut Oil (VCO), whey dari limbah susu sapi untuk pembuatan edible film, gliserol, CMC, etanol murni 96%, aquades, dan alkohol.

Peralatan yang digunakan adalah *cool box*, termometer, cawan petri, jarum ose, inkubator, gelas ukur, timbangan analitik, erlemeyer, lampu bunsen, tabung reaksi, eppendorf, *beaker glass*, pipet tetes, oven.

3.3. Metode Penelitian

Tahap 1. Virgin Coconut Oil (Yenrina dkk, 2015)

Dilakukan telaah review dan pengujian proksimat.

Tahap 2. Pembuatan edible film whey (Modifikasi Syarif dkk, 2001; Juliyarsi dkk, 2017), dengan perlakuan penambahan VCO : A (0%), B (0,5%), C (1,0%), D (1,5%) dan E (2,0%) dengan 4 ulangan sebagai kelompok, selanjutnya dilakukan pengukuran sifat mekanik dan *barrier* edible film whey

3.3.1. Kuat Tarik dan Pansen Pemanjangan (ASTM, 2001a)

3.3.2. Daya Serap Uap Air (Sitompul dkk, 2007)

3.3.3. Laju Transmisi Uap Air (ASTM, 2001b)

Data dianalisa secara statistik dengan ANOVA dan jika perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0.05$) maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* dengan program SPSS ver 25.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Virgin Coconut Oil (VCO)

4.1.1. Kandungan Fenolik

Virgin Coconut Oil (VCO), merupakan produk yang diperoleh dari daging kelapa segar dan matang dengan atau tanpa pemanasan, serta tidak merubah minyak tersebut (Cocoinfo Internasional,2005). Sejak tahun 1988 Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain (Balitka) mulai melakukan pengolahan minyak kelapa murni/VCO, dan menghasilkan teknologi pengolahan minyak kelapa dengan pemanasan bertahap. Proses pengolahannya hanya memperbaiki cara yang sudah lazim dilakukan petani, yaitu melalui tahap awal pembuatan santan. Minyak yang dihasilkan memiliki kadar air dan asam lemak bebas yang sangat rendah, bening, dan berbau harum/khas minyak kelapa.

Standar VCO dari APCC, masih merupakan standar sementara. Oleh karena itu Filipina sebagai negara penghasil kelapa terbesar mengeluarkan standar nasional, antara lain : asam lemak bebas maksimum 0.2%, kadar air maksimum 0.2%, bilangan peroksida maksimum 3 meq/kg minyak dan total mikroba kurang dari 10 cfu, tetapi karakteristik yang ideal dari VCO adalah : warna bening (pengukuran dengan Lovibond Tintometer: *Yellow* 1 dan *Red* 0.1), asam lemak bebas maksimum 0.1%, kadar air maksimum 0.1%, bilangan peroksida maksimum 1 meq/kg minyak, asam laurat 47-53%, dan bau khas kelapa. Canada mengeluarkan standar VCO sebagai berikut: warna bening, bau khas kelapa, kolesterol <0.2 g/100g, asam lemak bebas <0.1%, kadar air <0.15%, bilangan penyabunan 260, bilangan yodium maksimum 9, bilangan peroksida 0.09 meq/kg minyak dan berat jenis 0.92 (Bawalan, 2004., Fendy, 2004).

Tabel 1. Kandungan Total Fenolik VCO

No.	Jenis VCO	Kandungan Total Fenolik ($\mu\text{g/ml}$)
1.	VCO Fermentasi	49,56 \pm 3,539
2.	VCO Pemanasan	59,88 \pm 0,515

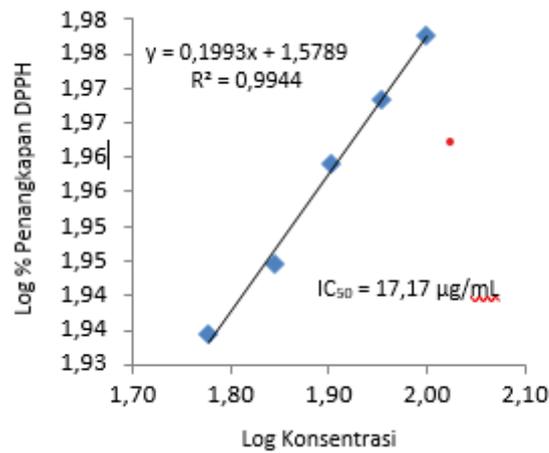
Sumber : Pulung dkk (2016)

Kadar total fenol pada VCO yang diperoleh dengan metode pemanasan memiliki kandungan asam fenolat yang lebih tinggi yakni sebesar 59,88 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan kadar total fenol pada VCO yang diperoleh dengan menggunakan metode fermentasi (49,56 $\mu\text{g/mL}$). Adanya perbedaan kandungan total komponen fenolik pada VCO fermentasi dan VCO pemanasan diduga dipengaruhi oleh metode yang digunakan untuk mengekstrak VCO. Emulsi santan yang digunakan pada metode fermentasi dan pemanasan mengandung fase air, minyak dan protein (organik).

Senyawa fenolik merupakan komponen senyawa yang bersifat polar. Pada proses ekstrak minyak kelapa murni dengan menggunakan metode fermentasi, pemisahan minyak dari protein dan air diinduksi dengan adanya penambahan ragi (fermipan). Pada saat terjadinya pemisahan diduga senyawa fenolik yang bersifat polar akan tertarik pada lapisan air dan protein, sehingga kandungan senyawa fenolat yang diperoleh lebih sedikit dibandingkan dengan metode pemanasan (Kapila dkk., 2009). Pada proses pemanasan digunakan suhu di atas 100° C, pada saat suhu pemanasan mencapai suhu penguapan air maka komponen senyawa fenolik yang tadinya bergabung pada fase air (polar) akan tertarik atau bergabung dengan minyak VCO yang telah terpisah. Hal ini menyebabkan kandungan total fenol pada VCO pemanasan kaya akan komponen senyawa fenolik dibandingkan metode fermentasi.

4.1.2. VCO sebagai Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur kemampuan minyak VCO dalam menangkap (*Scavenging*) radikal DPPH. Kemampuan ini di tandai dengan adanya perubahan warna ungu menjadi kekuning- kuningan. Gambar 1. menunjukkan nilai IC_{50} VCO 17,17 $\mu\text{g/mL}$ Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidannya makin tinggi.



Gambar 1. IC_{50} Virgin Coconut Oil (Pulung dkk, 2016)

Emulsi santan mengandung 3 lapisan yang menyatu yaitu lapisan air, protein (blondo) dan minyak. Proses fermentasi dan pemanasan digunakan untuk memisahkan ke tiga lapisan tersebut. Pada proses fermentasi digunakan suhu ruang untuk pemisahan. Suhu tersebut menyebabkan banyaknya kandungan air yang terakumulasi sehingga senyawa polifenol yang bersifat polar akan banyak terdistribusi pada lapisan air dan protein yang bersifat polar. Sementara dengan menggunakan pemanasan (suhu di atas 100°C), dapat menyebabkan terjadinya penguapan air (Pulung, dkk, 2016).

4.2. Edible Film Whey dengan Penambahan VCO



Gambar 2. Edible Film Whey (kiri =control, kanan= perlakuan E)

4.2.1. Sifat Mekanik

Tabel 2. Rataan sifat mekanik *edible film whey* hasil penelitian

Perlakuan	Kuat Tarik (kg.f/cm ²)	Elongasi (%)
A	51,99	28,43
B	49,94	28,83
C	49,91	30,81
D	47,87	32,24
E	46,91	34,16

Penelitian menunjukkan nilai kuat tarik 46,91-51,99 kg.f/cm². Demikian juga dengan persen pemanjangan (*Elongation*) dimana nilai antara 28,43-34,16%. Kekuatan tarik merupakan gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah *film* hingga terputus. Sedangkan elongasi atau kemuluran merupakan perubahan panjang maksimum sebelum *edible film* terputus. Persen pemanjangan mempresentasikan kemampuan *edible film* meregang secara maksimum.

Berdasarkan standar JIS 2019, untuk kemasan *edible film* mempunyai minimum 40 kg.f/ cm², dari hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film whey* memenuhi standar sebagai kemasan pangan. Kuat tarik dari *edible film* ditentukan oleh komponen penyusunnya terutama *plasticizer* dalam hal ini gliserol. Menurut McHugh and Krochta (1994), molekul gliserol akan mengganggu kekompakan molekul-molekul penyusun bahan, sehingga interaksi intermolekul menurun dan mobilitas polimer meningkat. Kondisi ini menyebabkan fleksibilitas *edible film* meningkat. Reed *et al.* (1998) menyatakan bahwa penggunaan gliserol dalam jumlah yang tepat memberikan efek tekstural, karena substansi tersebut secara potensial dapat melenturkan matriks polimer. Gliserol sebagai konstituen dengan berat molekul rendah dapat menyela diantara polimer. Lebih lanjut Garcia, Martino dan Zaritzky (2000) mengemukakan *plasticizer* menurunkan ikatan intermolekul antara rantai polimer yang berdekatan sehingga meningkatkan sifat kelenturan *edible film*. Hasil penelitian Vanin *et al.* (2005), menunjukkan kekuatan tarik yang semakin menurun seiring peningkatan perlakuan konsentrasi gliserol (10, 15, 20, 25, 30) g/100g gelatin yaitu 18,28 – 8,90 N.

Untuk nilai elongasi berdasarkan standar JIS 2019 sebelumnya JIS 1975, kemasan *edible film* memiliki elongasi dianggap baik bila di atas 10%. Menurut

Garcia *et al.* (2000) dan Gontard *et al.* (1993). menyatakan bahwa, *plasticizer* menurunkan kekuatan intermolekuler, dengan demikian meningkatkan sifat fleksibel dan sifat kemuluran dari film. Fatma, Malaka dan Taufik (2015), menyebutkan kuat tarik berbanding terbalik dengan elongasi. Jika kuat tarik meningkat maka elongasi akan menurun, demikian juga sebaliknya.

Hasil penelitian Melia, Juliyarsi dan Firmansyah (2015), dengan perlakuan penambahan beeswax pada *edible film whey* menghasilkan kuat tarik yang menurun sejalan penambahan perlakuan. Kuat tarik berkisar antara 4,39-20,74 kg.f/cm², sedangkan nilai elongasi 34,2-74,2%. Kuat tarik dan elongasi dipengaruhi oleh komponen penyusun yaitu *plasticizer*. Menurut Mathews dan Dufresne (2002), kekuatan mekanik film berbasis *Whey Protein Isolat (WPI)* berkurang dengan peningkatan rasio pemlastis terhadap WPI; secara bersamaan, penyerapan air meningkat, sehingga kekuatan tarik menurun dan elongasi meningkat.

4.2.2. Sifat Barrier

Tabel 3. Rataan sifat barrier *edible film whey* hasil penelitian

Perlakuan	Laju Transmisi Uap Air (g/m ² .hari)	Daya Serap Uap Air (%)
A	2,47	20,50
B	2,46	20,75
C	2,51	21,25
D	2,52	21,50
E	2,77	22,50

Pada Tabel 3 diatas didapatkan hasil dari uji laju transmisi uap air dari perlakuan A sampai E berkisar antara 2,47-2,77 g/m².hari. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan VCO berpengaruh tidak nyata (P>0,05) pada uji laju transmisi uap air. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi minyak kelapa lebih tinggi maka makin banyak asam lemak tidak jenuh dalam struktur matrik yang tersebar merata. Diketahui asam lemak tidak jenuh bersifat hidropobik atau non polar, sehingga makin tinggi konsentrasi asam lemak tidak jenuh dalam matrik maka makin sulit uap air dapat menembus. Konsentrasi asam lemak mempunyai efek yang besar terhadap sifat penghambatan asam lemak yang ditambahkan sifat hidrofobiknya akan semakin besar sehingga laju transmisi uap airnya semakin menurun. Hal tersebut dikarenakan migrasi uap air umumnya hidrofobik maka

perlu diperhatikan untuk memperoleh nilai WVTR yang tepat (Garcia, 2000). Laju transmisi uap air akan semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi *plasticizer* yang digunakan. Murdianto (2005) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi pembentuk gel, maka menurunkan laju transmisi uap air *edible film*. Hal ini dikarenakan meningkatnya molekul larutan menyebabkan matriks *film* semakin banyak, sehingga struktur *film* yang kuat dengan struktur jaringan *film* yang semakin kompak dan kokoh dapat meningkatkan kekuatan *film* dalam menahan laju transmisi uap air.

Laju transmisi uap air merupakan pergerakan uap air dalam unit waktu tertentu melalui area pada suhu kelembaban tertentu pula. Pada penelitian ini uji laju transmisi uap air lebih rendah dibandingkan penelitian Santoso (2011) sebesar 4,27g.m².hari. berdasarkan standar JIS 2019, nilai laju transmisi uap air adalah maksimal 10g/m².hari. sedangkan pada penelitian ini sudah memenuhi standar sebagai kemasan pangan.

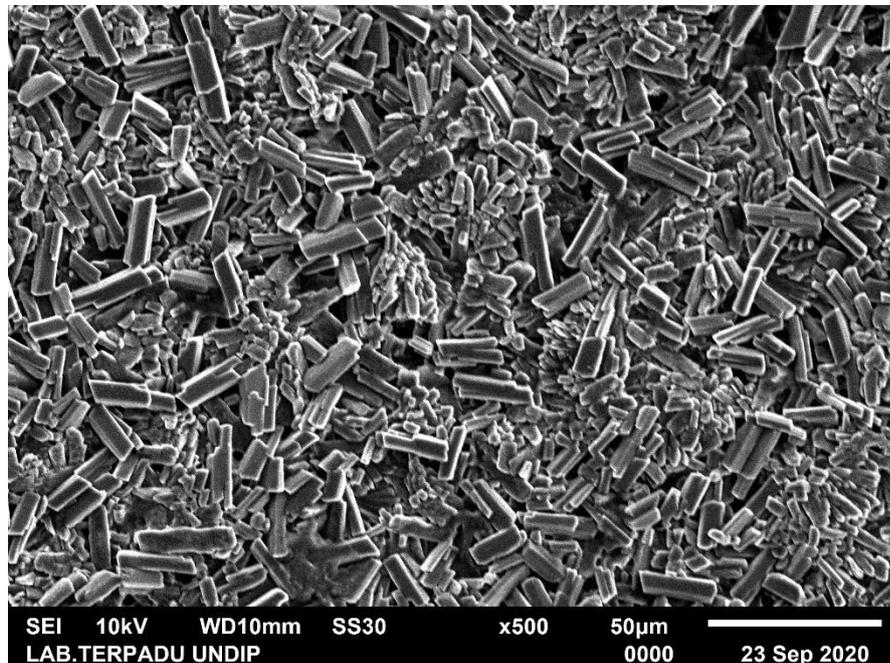
Rataan daya serap uap air dengan penambahan VCO perlakuan A sampai E berkisar antara 20,50-22,50%. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan VCO berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) pada daya serap uap air edible whey. Hal ini dikarenakan pada penambahan VCO relatif sedikit dan VCO tidak mudah larut dalam air.

Pada pemberian VCO tidak memberikan pengaruh nyata terhadap barrier edible film. Kandungan asam laurat (53%) dan tokoferol (0,5mg/100g minyak kelapa) pada VCO bersifat antioksidan, yaitu dapat mengurangi tekanan oksidatif yaitu tekanan akibat tingkat oksigen relatif (*relative oxygen intermediate/ROI*) yang toksik lebih besar dari pertahanan antioksidan dalam sel tubuh) (Hernanto, dkk, 2008), sehingga tidak berpengaruh terhadap daya serap uap air edible film whey. Daya serap uap air *edible film* akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan. Peningkatan ini terjadi karena sifat dari *plasticizer* yang rata-rata bersifat higroskopis sehingga dengan bertambahnya konsentrasi *plasticizer* maka akan meningkatkan sifat higroskopis dan membuat daya serap uap air menjadi semakin tinggi (Sitompul dkk, 2017).

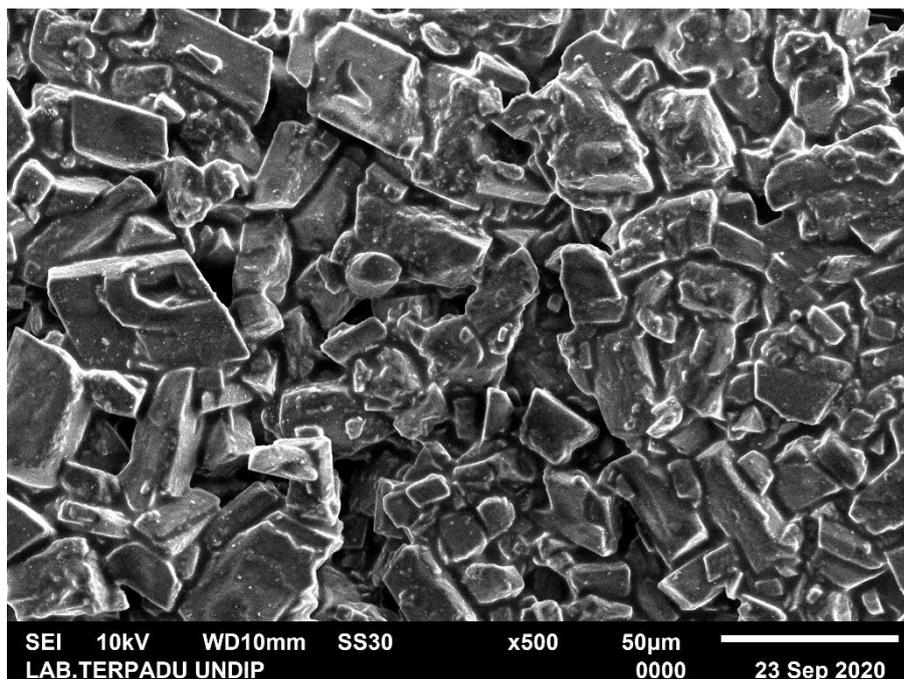
Pada penelitian penambahan VCO tidak berpengaruh nyata terhadap daya serap uap air karena *edible film* dipengaruhi banyak faktor, tergantung dari

komponen pembatas alaminya dan struktur *film* itu sendiri seperti kehomogenan, emulsi, jumlah lapisan dan lain-lain. Selain itu juga dipengaruhi oleh fisik dari *edible film* tersebut seperti bentuk, ukuran dan temperatur (Morillon *et al.*, 2002). Pada penelitian ini, daya serap uap air yang di hasilkan jauh lebih tinggi dari pada penelitian Sitompul, dkk. (2017) yang mana pada penelitiannya di hasilkan daya serap uap air sekitar 40% dan pada penelitian Juliyarsi dkk, (2020) tentang pengaruh penambahan ekstrak kunyit dihasilkan daya serap uap sekitar 35,29% sedangkan pada penelitian Candra (2019) tentang pengaruh penambahan ekstrak rosella didapatkan hasil daya serap uap air sekitar 61,19%. Perbedaan ini di sebabkan oleh konsentrasi dan bahan dasar pada pembuatan *edible film*nya yang berbeda.

3.2.3. Sifat Mikrostruktur



Gambar 2. Perlakuan A (Kontrol), penyimpanan 30 hari di suhu ruang



Gambar 3. Perlakuan E (Penambahan VCO 2%), penyimpanan 30 hari di suhu ruang

Hasil SEM disajikan bahwa edible film whey kontrol (Gambar 2 (a)) menunjukkan butiran pati dari CMC yang terjebak satu sama lain karena proses gelatinisasi antara pati dan gliserol dipengaruhi oleh proses pemanasan selama kompresi. Sementara itu, edible film whey dengan penambahan VCO 2% (Gambar 3) menunjukkan butiran CMC yang ditutupi oleh lapisan yang menunjukkan sebagai VCO. Hal ini disebabkan semakin banyak penambahan VCO akan menyebabkan banyaknya minyak yang terjebak di antara pori-pori edible film tersebut.

BAB 5.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sifat mekanik dan barrier edible film whey tidak membawa pengaruh nyata ($P > 0,05$) dengan penambahan Virgin Coconut Oil (VCO) sampai pemberian 2% (E).

5.2. Saran

Untuk dilakukan pengujian terhadap sifat fisik, optik, mikrobiologi dan mikrostruktur secara menyeluruh pada edible film whey dengan penambahan Virgin Coconut Oil (VCO).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Awwaly, K.U.A, Manab dan E.Wahyuni.2010.*Pembuatan Edible Film Protein Whey:Kajian Rasio Protein dan Gliserol terhadap Sifat Fisik dan Kimia*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak 5(1):45-46.
- Almeida, K, E., Tamime, A,Y, and Oliveira, M,N. 2008. Acidification rates of probiotic in Minas Frescal cheese whey, LWT, 41, 311-316.
- Al Ummah, N.2013. *Uji Ketahanan Biodegradable Plastic Berbasis Tepung Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Terhadap Air dan Pengukuran Densitas*. Skripsi Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- AOAC. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, inc.
- Ban, W. Song, J. Argyropoulos, D.S and Lucia,L.A.2005.*Improving the Physical and Chemical Functionally of Starch-Derived Films with Biopolymers*. Journal of Applied Polymer Science 100: 2542-2548.
- Barlina, R., S. Karouw dan R. Hutapea, 2006. *Minyak Kelapa Murni(Virgin Coconut Oil)*. Pengolahan, Pemanfaatan, dan Peluang Pengembangannya. Dalam Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Kelapa Dalam dan Palma Lain, Manado.
- Bella, E. 2019. Pengaruh Konsentrasi Minyak Sawit dalam Edible Coating dan Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Sifat Fisik dan Kimia Jambu Biji Kristal. skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung.
- Bourtoom, T. 2008. *Edible Films and Coating: Characteristics and Properties*. International Food Journal, 15 (13): 237-248.
- Cahyono dan Untari L. 2006. Proses Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Fermentasi Menggunakan Starter Ragi Tempe. Laporan. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Candra, T. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L) Terhadap Kadar Air, Daya Serap Uap Air, Dan Waktu Kelarutan Dari *Edible Film* Berbahan Dasar *Whey*. Teknologi Pengolahan Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Dangaran, L.K., Renner- Nantz and J.M Krochta.2004. *Crystallization Inhibitor Effect on Rate of Gloss Fade of Whey Protein Coating*. Department of Food Science Technology. University of California, Los Angeles.United State America.

- Darmoyuwono, W. 2006, *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*. Penerbit PT Indeks Kelompok Gramedia: Jakarta. Halaman 19-32, 46-48, 51-70.
- Embucado, M.E and K.C. Huber.2009. *Edible Film and Coating for Food Application*.Springer . New York.
- Fatnasari, A., K.A Nocianitri., dan I.P Suparhana. 2018. Pengaruh konsentrasi gliserol terhadap karakteristik edible film pati ubi jalar (*Ipomoea batatas* l.). Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology). Universitas Udayana. Jimbaran, Badung,
- Galiotta G, Di Golia LD, Guilbert S, and Cuq B. 1998. *Mechanical and Thermo mechanical Properties of Films Based on Whey Protein as Affected by Platisizer and Crosslinking Agents*. Journal Dairy Science.,81:31. 3132-3130.
- Garcia, A. (2000). *Lipid addition to improve barrier properties*. Journal of Food Science **65**(6): 941–947.
- Harianto, M Jusuf Dfajar dan H. Adinegoro.2017. Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa Sawit terhadap Karakteristik Edible film dan daya simpan bumbu mie instan. Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Peternakan. LAPTIAB, BPPT.
- Hendra, A.A., Utomo,A.R dan Setijawati, E. 2015. *Kajian Karakteristik Edible Film dari Tapioka dan Gelatin dengan Pe rlakuan Penambahan Gliserol*. Journal of Food Technology and Nutrition 14(12):95-100.
- Hernanto, M., Suswardana, Saraswati, P. D. A. Dan Radiono, S,. 2008. Virgin Coconut Oil Protection Against UV Binduced Erithema And Pigmentation, BIKKK(Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin), Desember 2008, 3, 20, 208-211.
- Hidayat, N. Masdiana C. P dan S. Suhartini. 2006. *Mirobiologi Industri*. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Ismanto, S.D., Novelina dan A.Fauziah. 2016. *Pengaruh Penambahan Daun Cincau Hijau (Premna Oblongifolia M) Terhadap Akitivitas Antioksidan dan Karakteristik Crackers yang Dihasilkan*. Prosiding Seminar PAPTI 124-137. USU-Press.Medan.
- Julianti, E dan M. Nurminah. 2006. *Buku Ajar Teknologi Pengemasan*. USU- Pres Medan.
- Juliyarsi, I, S. Melia., A. Sukma . 2011.*The Quality of Edible film by Using Glycerol as Plastisizer*. Pakistan Journal of Nutrition 10 (9): 884-887.

- Khotibul. A.A, Manab A, dan Wahyuni E. 2010. *Pembuatan Film Layak makan Protein Whey: kajian Rasio Protein dan Gliserol Terhadap Sifat Fisik dan Kimia*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak 2(2010): 45-56.
- Kusumawati, Dyah Hayu, , 2013. *Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film Pati Jagung yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam*.
- Manab,A.2008.*Effect of Incoreporating Palm Kemel Oil on Whey Protein Based Edible Film Characteristics*. African Journal of Food Science. 3 (2):5-16.
- Mansor, T. S. T., Che Man, Y, B., Shuhaimi, M., Afiq, M. J. A., dan Nurul, F. K. M. 2012. Physicochemical properties of virgin coconut oil extracted from diferrent processing methods. *International Food Research Journal*, 19(3), 837-845..
- Mawarwati, S. B. Widjanarko dan T.Susanto. 2001. *Mempelajari Karakteristik Edible Film Berantioksidan dari Germ Gandum (Tetricum Aestivum. L) dan Pengaruh Dalam Pengendalian Pencoklatan Pada Irisan Apel (Malus Sylvesrtris)*. Journal Biosain. Vol 1 No. 1 . Pp 61-7.
- Morillon, Valérie, et al. "Factors affecting the moisture permeability of lipidbased edible films: a review." *Critical reviews in food science and nutrition* 42.1 (2002): 67-89.
- Murdianto, W. 2005. *Sifat fisik dan mekanik edible film ekstrak daun janggolan (Mesona palustris BI)*. Jurnal Teknologi Pertanian, 1:1, 8-13.
- Panesar, P,S,, J,F, Kennedy, D,N, Gandhi, and K,Bunko. 2007. *Bioutilisation of Whey for Lactacid Production*.Food Chemistry 105 : 1-14.
- Ranger-Marron, M, Montalvo-Paquini C, Palou E, Lopez-Malo A. 2013. Optimization Of The Moisture Content, Thickness, Water Solubility And Water Vapor Permeability Of Sodium Alginate Esible Films. *Prosiding. Recent Advances in Chemical Engineering, Biochemistry and Computational Chemistry*. Paris, Perancis, 29-31 Oktober 2013.
- Rodriguez, M., Oses, J., Ziani, K., dan Mate, J.I. (2006). Combined effect of plasticizers and surfactants on the physical properties of starch based edible films. *Food Research International* **39**: 840-846.
- Rusli, A.Metusalach,Salengke, Mulyati.M.T.2017. *Karekteristik Edible Film Karagenan dengan Pelmastis Gliserol*. Pengolahan Hasil Ternak.
- Santoso, B. (2011). Integrasi pati termodifikasi, surfaktan, protein, dan katekin pada pembuatan edible film. Disertasi Program Studi Ilmu Industri Pertanian Program Pascasarjana Universitas Sriwiya, Palembang.

- Santoso, B., Debby Amilita, Gatot Priyanto, Hermanto, Sugito. 2018. Pengembangan Edible Film Komposit Berbasis Pati Jagung dengan Penambahan Minyak Sawit dan Tween 20. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya, Agritech, 3 8 (2) 2018, 119-124
- Saputra, C. 2015. An *Edible film* Characteristic Of Chitosan Made From Shrimp Waste As A Plasticizer. *Jurnal Of Naturan Science Research*. Vol 5.
- Setiaji, B dan Surip. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiani, W., Sdiarti,T. dan Rahmidar,L.2013. *Preparasi dan Karekteristik Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan*.Valensi(3):100-109.
- Sitompul, A. J., Wahyud S. dan Elok. Z. 2017. *Pengaruh Jenis dan Kosentrasi Plasticizer Terhadap Sifat Fisik Edible Film Kolang Kaling (Arenga Pinnata)*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 5 No. 1: 13-25.
- Skurtys,O., C. Avecedo., F. Pedreschi., J. Enrions., F. Osorio and J.M. Aquilera. 2010. *Food Hydrocolloid Edible Films and Coating*. Departement Food Science and Technology. Universad de Santiago de Chile. Nova Science Publishe, Inc. Santiago.
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Penerjemah: Sumantri, B. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Tanasale M.L.P.2013. *Aplikasi Ragi Tape Terhadap Rendemen dan Mutu VCO*.*Jurnal Ekosains* 2:47-52.
- Tanifal, M. 2019. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (Curcuma Domestica Val.) Terhadap Kadar Air, Daya Serap Uap Air Dan Waktu Kelarutan Edible Film Whey*. *Teknologi Pengolahan Hasil Ternak*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Tariq,M.R.,Sameen,A., Khan,M.I.,Huma,N. dan Yasmin,A.2013.*Nutritional and Therapeutic Properties of Whey*. *Journal of Annals*.Food Science and Technology. Vol 14, hlm 19-26.
- Vinderola. C. G.. P. M. Guemoide. T. Delgado. J.A. Reinheimer and C.G. de los Reyes-Gavilan. 2000. *Characteristics of Carbonated Fermented Milk and Survival of Probiotik Bacteria*. *International Dairy Journal*. 10. 213-220.