

BAGAN ALIR ANALISIS PROKSIMAT BAHAN PANGAN

(Volumetri dan Gravimetri)

Kemampuan analisis di laboratorium merupakan kemampuan dasar dari mahasiswa dan atau pelajar yang berhubungan dengan skill psikomotorik mereka. Keberadaan suatu prosedur atau cara kerja analisis yang sederhana dan mudah mengerti akan membantu para mahasiswa untuk lebih untuk meningkatkan kemampuan psikomotorik mereka di laboratorium. Buku ini berusaha menampilkan prosedur-prosedur kerja dalam kegiatan analisis laboratorium untuk membantu mahasiswa dapat meningkatkan kemampuannya dalam membaca dan meninterpretasikan suatu prosedur kerja analisis. Prosedur kerja dalam kegiatan analisis di laboratorium ditampilkan dalam bentuk diagram alir yang dapat menjelaskan secara lebih deskriptif lagi tentang tahap-tahap kegiatan suatu analisis. Prosedur kerja analisis proksimat dengan teknik gravimetri dan volumetri yang menjadi dasar pembelajaran kegiatan analisis di laboratorium menjadi bagian pertama dari penyampaian diagram alir prosedur kerja analisis di laboratorium. Semoga pada kesempatan berikutnya, diagram alir dari prosedur kerja analisis di laboratorium untuk teknik analisis lainnya juga bisa ditambahkan.

BAGAN ALIR ANALISIS PROKSIMAT BAHAN PANGAN

(Volumetri dan Gravimetri)



**BAGAN ALIR ANALISIS PROKSIMAT
BAHAN PANGAN**
(Volumetri dan Gravimetri)

Daimon Syukri



BAGAN ALIR ANALISIS PROKSIMAT BAHAN PANGAN

(Volumetri dan Gravimetri)

- Penulis** : Daimon Syukri, S.Si., M.Si., Ph.D
- Foto Sampul** : Freepik/wayhomestudio
- Desain Sampul** : Suci Ramadhanty
- Tata Letak** : Syamsul Hidayat
Ikhsanul Anwar
Suci Ramadhanty
- ISBN** : -
- Ukuran Buku** : 15,5 x 23 cm
- Tahun Terbit** : 2021
- Cetakan** : Pertama
- Anggota** : *Asosiasi Penerbit Perguruan Tinggi Indonesia (APPTI)*

Dicetak dan diterbitkan oleh:

*Andalas University Press
Jl. Situjuh No. 1, Padang 25129
Telp/Faks.: 0751-27066
email: cebitunand@gmail.com*

Hak Cipta Pada Penulis © 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang.

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebahagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan buku ini dapat diselesaikan. Shalawat beserta salam untuk Yang Mulya Nabi Besar Muhammad SAW.

Kegiatan praktikum maupun penelitian merupakan kegiatan yang mutlak dilakukan oleh mahasiswa eksak khususnya mahasiswa bidang teknologi pertanian atau bidang ilmu lainnya yang serumpun. Analisis proksimat merupakan analisis yang bersifat fundamental dalam melihat kualitas mutu suatu bahan baku atau produk dalam kegiatan praktikum atau penelitian yang berkaitan dengan ilmu teknologi pertanian tersebut. Banyak buku yang bersifat referensi telah tersedia selama ini dan menjadi acuan prosedur pelaksanaan analisis proksimat pada bahan pangan. Pada saat ini penulis ingin menampilkan suatu tampilan yang lebih segar dan berbeda untuk pada pembaca khususnya mahasiswa yang akan melakukan kegiatan praktikum atau penelitian yang berkaitan dengan analisis proksimat dari bahan hasil pertanian atau bahan pangan. Buku ini berisi langkah-langkah kerja yang ditampilkan dalam bentuk diagram alir sehingga diharapkan akan lebih mudah dipahami oleh para pembaca dari buku ini. Selain itu, juga disampaikan informasi dasar yang bersifat teknis dan dapat diaplikasikan untuk mendukung pengerjaan analisis proksimat tersebut agar dapat menghasilkan data hasil uji yang lebih valid, akurat dan dapat dipercaya.

Dalam penulisan buku ini penulis telah berusaha menyampaikan informasi yang ada semaksimal mungkin, walaupun demikian penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna dan masih perlu untuk dilakukannya penyempurnaan di masa yang akan datang. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca dan pengguna buku ini penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Terima kasih

D. Syukri

DAFTAR ISI

Prakata	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar	ix
1. Pendahuluan	1
2. Bagan Alir Analisis Proksimat Air	5
3. Bagan Alir Analisis Total Padatan Terlarut	9
4. Bagan Alir Analisis Total Padatan Tidak Terlarut	15
5. Bagan Alir Analisis Kadar Abu	17
6. Bagan Alir Analisis Kadar Protein	21
7. Bagan Alir Analisis Kadar Lemak	27
8. Bagan Alir Analisis Kadar Karbohidrat (By Difference)	31
9. Bagan Alir Analisis Total Gula (Luff School)	33
10. Bagan Alir Analisis Total Gula (Hand Refraktometer)	43
11. Bagan Alir Analisis Total Serat Kasar	47
12. Bagan Alir Analisis Total Asam	51
13. Bagan Alir Analisis Bilangan Asam	55
14. Bagan Alir Analisis Total Vitamin C	59
15. Bagan Alir Analisis Total Serat Pangan	63
Daftar Pustaka	67

DAFTAR TABEL

Tabel Faktor Konversi Nilai Nitrogen Menjadi Nilai Protein	26
Tabel Luff Schoorl	38

DAFTAR GAMBAR

Teknik Melipat Kertas Saring	10
Gambaran Teknis Tentang Perbedaan Fokus Kerja Analisis Total Padatan Terlarut (TSS) dengan Total Padatan Tidak Terlarut (TDS)	16
Gambar Rangkaian Alat Kjedadahl	22
Gambar Rangkaian Alat Soklet	28
Gambar Alat Refraktometer dan Aplikasinya	44

1 PENDAHULUAN

“Analisis proksimat” telah dikenal dan menjadi acuan minimal persyaratan suatu mutu dari produk-produk komersial khususnya yang berkaitan dengan produk hasil pertanian. Tidak hanya berlaku bagi pelaku industri, di dalam dunia pendidikan. Informasi yang didapat dari analisis proksimat juga merupakan persyaratan dasar yang umumnya harus ada disetiap perlakuan pengembangan produk yang diteliti. Tidak hanya dilihat dari luaran analisis proksimat ini, proses pengerjaan analisis proksimat juga menjadi hal dasar yang mutlak diketahui dan dipahami oleh setiap mahasiswa khususnya mahasiswa yang berkaitan langsung dengan ilmu danteknologi pangan dan hasil pertanian.

Buku Panduan untuk analisis proksimat selama ini telah hadir untuk mengungkap teknik yang efisien dan andal untuk penentuan objek-objek proksimat dari suatu produk padangan dan bahan pertanian seperti protein, lemak, air, abu, dan karbohidrat. Khususnya di dunia pendidikan, analisis proksimat masih didominasi dengan metoda-metoda analisis yang konvensional, dimana metoda ini sangatlah luas jangkauannya dan sangat teraplikasi semua tingkatan akreditasi universitas maupun industri. Pada buku ini, penggunaan metoda analisis secara volumetri dan gravimetri difokuskan.

Dalam prakteknya, mahasiswa dalam melakukan atau mempelajari analisis proksimat ini pasti akan sangat tergantung pada metoda referensi yang ada. Sebuah peraturan dasar dalam kegiatan kerja di laboratorium, kepada seluruh mahasiswa yang berkaitan dengan bidang teknologi pertanian maupun bidang eksak lainnya adalah membuat ringkasan kerja sebelum memulai suatu kegiatan analisis. Tetapi sangatlah jarang ditemukan saat ini, mahasiswa menyediakan ringkasan kerja tersebut ketika memulai melakukan praktikum atau penelitian.

Untuk menginspirasi dan memberikan gambaran tentang kepraktisan bekerja melalui panduan teknis yang berbentuk langkah kerja praktis atau bagan alir, maka dibuatlah buku ini. Diharapkan buku ini akan menjadi pegangan yang praktis serta panduan bagi para mahasiswa atau peserta didik lainnya yang memerlukan referensi cara kerja dalam melakukan analisis proksimat baik terhadap bahan pangan atau bahan pertanian lainnya dengan ringkas dan menyenangkan.

Buku ini menampilkan langkah-langkah kerja praktis untuk analisis proksimat seperti:

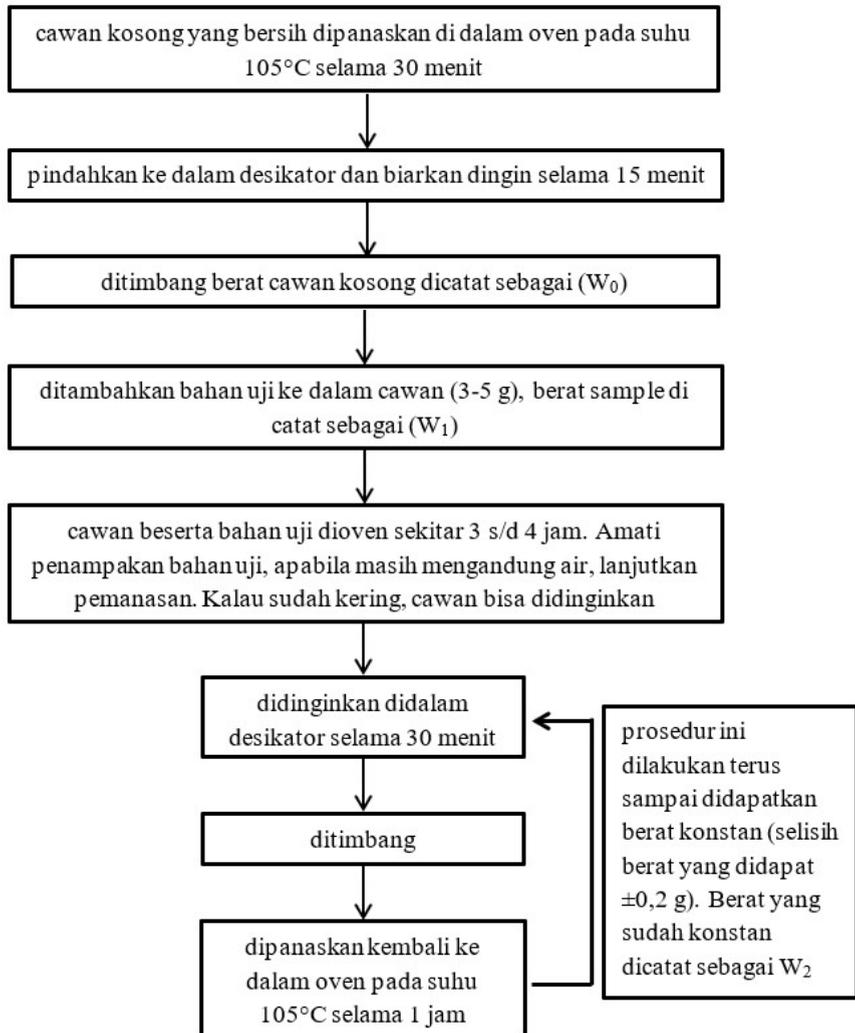
- ✓ Analisis kadar proksimat air
- ✓ Analisis total padatan
- ✓ Analisis total padatan terlarut
- ✓ Analisis total padatan tidak terlarut
- ✓ Analisis kadar abu
- ✓ Analisis total protein
- ✓ Analisis total lemak
- ✓ Analisis total karbohidrat
- ✓ Analisis total asam
- ✓ Analisis total vitamin C

dimana semua langkah kerja yang terlampir di dalam buku ini merupakan panduan dalam menganalisis kandungan suatu komponen kimia di dalam bahan uji secara kasar atau "*crude*". Ada pun metoda analisis yang ditampilkan adalah metoda analisis yang bersifat konvensional, karena metoda ini memerlukan kemampuan kognitif dan psikomotorik yang seimbang dari mahasiswa yang melakukan analisis ini. Analisis-*analisis* di atas merupakan analisis dasar yang sangat diperlukan untuk diketahui dan dipahami sehingga dapat menjadi kompetensi dasar bagi seorang mahasiswa Teknologi pertanian di bidang kajian Kimia Hasil Pertanian.

Selain itu, metoda konvensional sangatlah umum ditemukan disemua sektor baik pendidikan maupun industri. Stakeholder di bidang pendidikan baik yang bersifat lokal, nasional maupun internasional dapat dipastikan masih menggunakan analisis proksimat dengan cara konvensional ini dalam melakukan analisis rutin ditempat mereka.

Begitupun juga dengan dunia industri khususnya industri yang bersifat lokal (kecil menengah) dan nasional serta bahkan multinasional sekalipun. Sehingga nantinya apabila mahasiswa melakukan kegiatan ujian untuk penerimaan kerja, kemampuan dalam analisis proksimat dengan metoda konvensional ini akan menjadi modal utama dalam meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan laboratorium mereka.

2 BAGAN ALIR ANALISIS PROKSIMAT KADAR AIR (PENGERINGAN)



Prinsip analisis:

Analisis ini menggunakan metoda **gravimetri** dimana banyaknya air yang hilang dari bahan uji selama proses pemanasan pada suhu 105°C dianggap sebagai jumlah air yang terdapat di dalam bahan uji.

Catatan: *Untuk bahan-bahan yang mengandung kadar gula dan lemak yang tinggi, analisis kadar air dengan metoda ini tidak dianjurkan.*

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Oven analitik
3. Cawan
4. Desikator
5. Tang krusible / penjepit (cawan tidak boleh dipegang langsung dengan tangan, harus menggunakan tang penjepit).

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat cawan kosong (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat cawan + bahan uji setelah pemanasan (W_2), g			

Perhitungan:

$$\text{Kadar air \% (basis basah)} = \frac{W_1 - (W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar air \% (basis kering)} = \frac{W_1 - (W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_2 - W_0) \text{ g}} \times 100 \%$$

Keterangan:

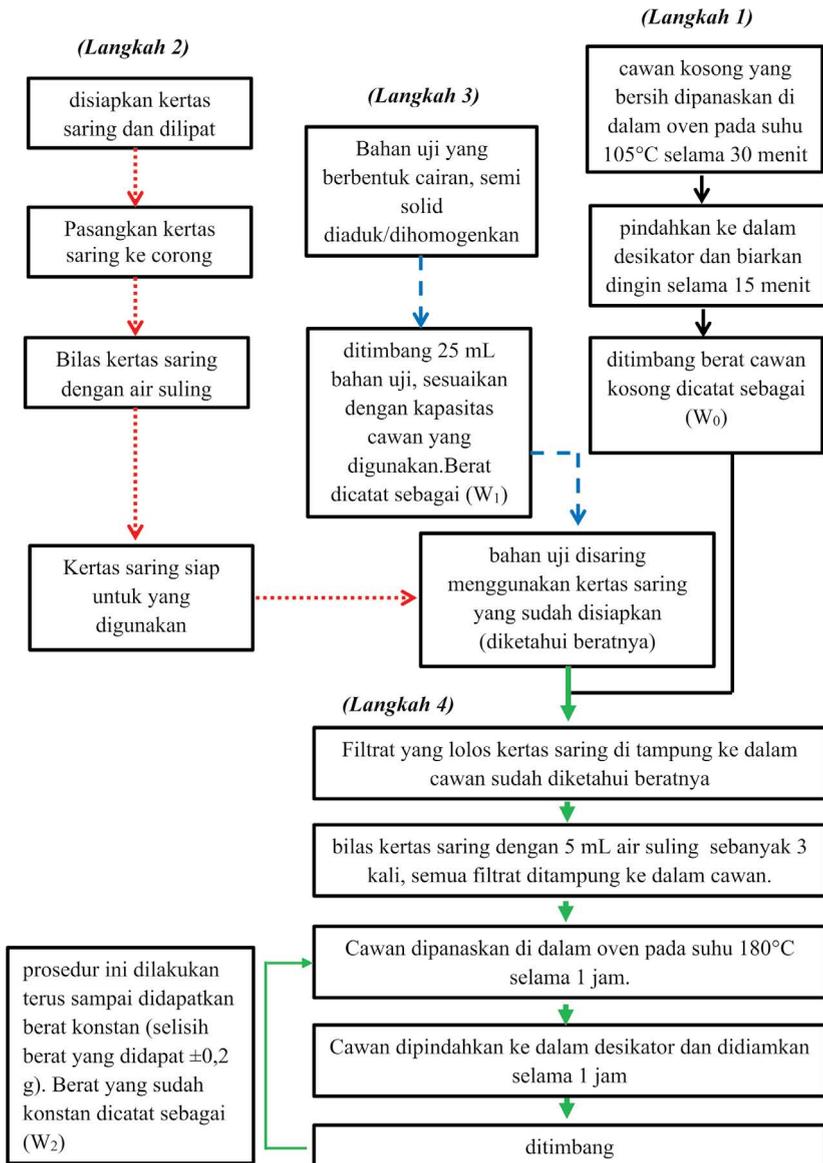
- ✓ W_0 adalah berat cawan kosong, W_1 adalah berat bahan uji awal, W_2 adalah berat konstan cawan + bahan uji setelah pemanasan.
- ✓ $(\text{berat konstan cawan} + \text{bahan uji setelah pemanasan}, W_2) - (\text{berat cawan}, W_0)$ adalah berat bahan uji kering yang sudah kehilangan air.
- ✓ $(\text{bahan uji sebelum pemanasan}, W_1) - (\text{berat konstan cawan} + \text{bahan uji setelah pemanasan}, W_2 - \text{berat cawan kosong}, W_0)$ adalah berat air yang hilang.
- ✓ *Data yang didapat, juga bisa digunakan untuk menghitung **total padatan atau total solid** di dalam bahan uji dengan rumus: berat konstan bahan uji kering dibagi dengan berat bahan uji awal. Dimana bahan uji kering di anggap sebagai total padatan yang ada di dalam bahan uji.*

Perhitungan yang digunakan adalah:

$$\text{Kadar total padatan (\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

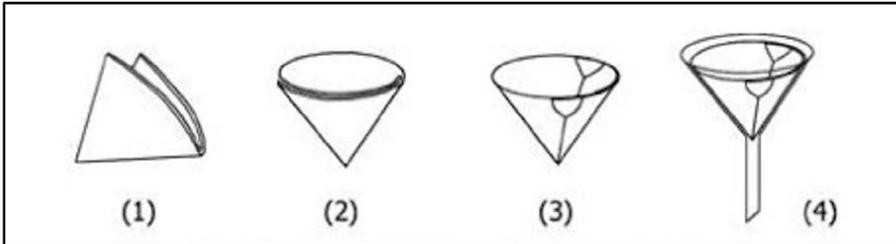
3

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL PADATAN TERLARUT/TSS (GRAVIMETRI)

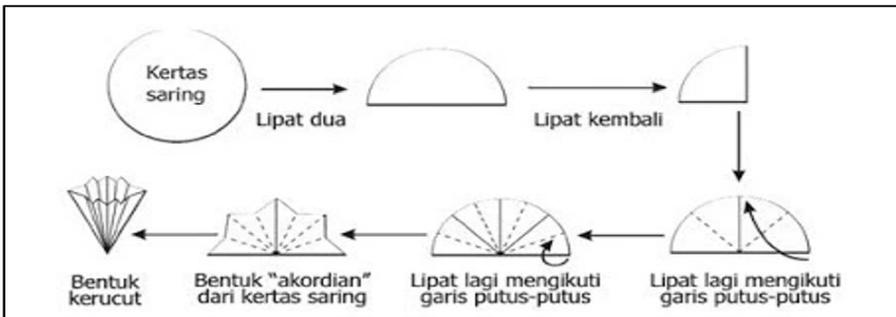


Teknik melipat kertas saring:

Cara 1: untuk bahan uji yang cukup jernih



Cara 2: untuk bahan uji yang terlihat mengandung banyak padatan.



Sumber: <https://sellyandika23.wordpress.com/2014/09/25/cara-menggunakan-kertas-saring/>

Prinsip analisis:

Analisis ini menggunakan metoda **gravimetri** dimana banyaknya padatan yang tertinggal setelah pemanasan filtrat yang lolos dari penyaringan dengan kertas saring berpori $2 \mu\text{m}$ pada suhu $180 \text{ }^\circ\text{C}$ dianggap sebagai jumlah padatan terlarut atau total soluble sold (TSS) yang terdapat di dalam bahan uji.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Oven analitik
3. Cawan
4. Desikator
5. Tang krusible / penjepit (cawan tidak boleh dipegang langsung dengan tangan, harus menggunakan tang penjepit).

6. Corong
7. Pipet
8. Gelas ukur

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat cawan kosong (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat cawan + padatan setelah pemanasan (W_2), g			

Perhitungan:

$$\text{Total padatan terlarut (\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

Keterangan:

- ✓ (W_2 - berat konstan cawan + padatan setelah pemanasan) - (W_0 - berat cawan) adalah berat total padatan yang ada di dalam filtrat bahan uji yang lolos kertas saring.
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

CATATAN: ANALISIS YANG DILAKUKAN DIATAS BISA JUGA UNTUK MENDAPATKAN KANDUNGAN TOTAL PADATAN TIDAK LARUT ATAU TOTAL DISOLVE SOLID (TDS)

Prinsip analisis:

Analisis ini menggunakan metoda **gravimetri** dimana banyaknya padatan yang tertinggal setelah pemanasan filtrat yang tertahan dikertas saring setelah dari penyaringan dengan kertas saring berpori 2 µm pada suhu 120 °C. Endapan ini dianggap sebagai jumlah padatan tidak terlarut yang terdapat di dalam bahan uji. (*Langkah kerja terlampir di halaman 15*).

Berdasarkan diagram kerja yang terdapat pada analisis total padatan terlarut, langkah kerja yang dilakukan akan sama sampai selesainya proses penyaringan. Perbedaan analisis TDS ini dengan TSS adalah yang dilanjutkan ke proses pengeringan dengan oven adalah kertas saringnya. Pemanasan dilakukan dengan suhu yang lebih rendah dari pada analisis TSS untuk mencegah kerusakan terhadap kertas saring tersebut.

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat kertas saring kosong (W_4), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat kertas saring + padatan setelah pemanasan (W_5), g			

Perhitungan:

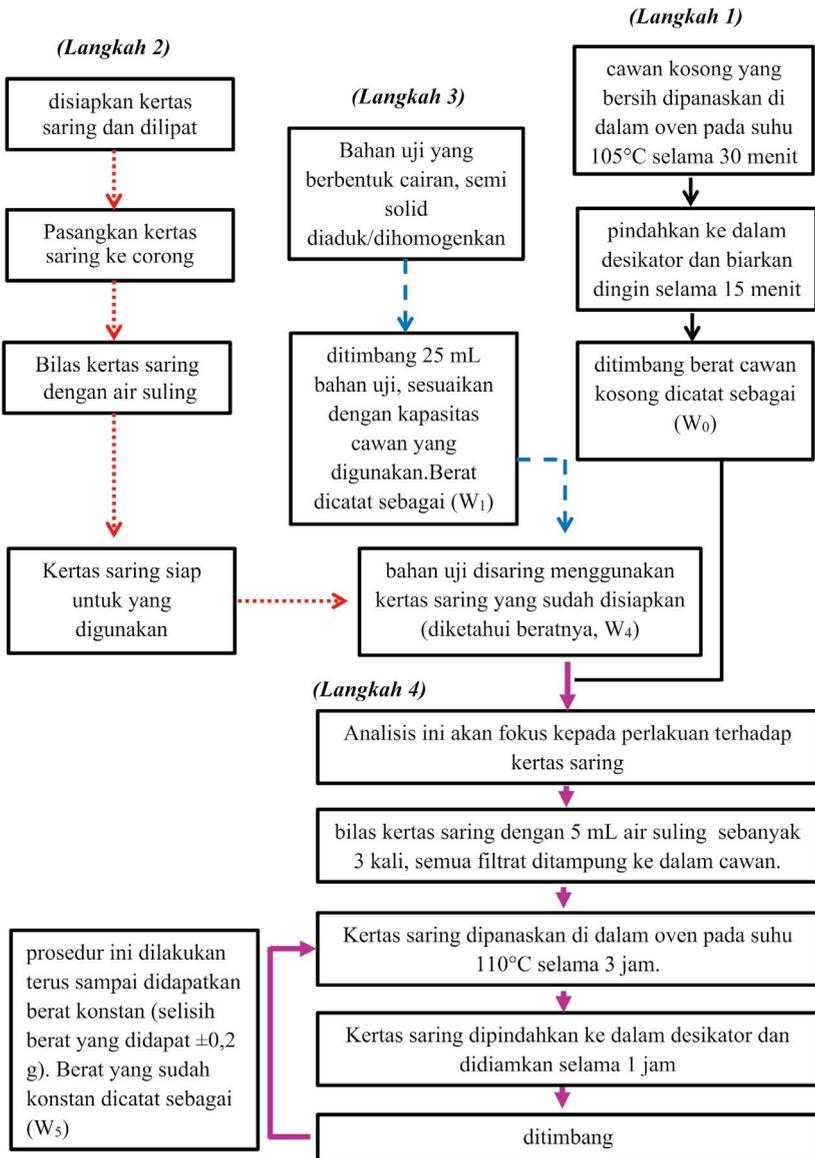
$$\text{Total padatan tidak terlarut (\%)} = \frac{(W_5 - W_4) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

Keterangan:

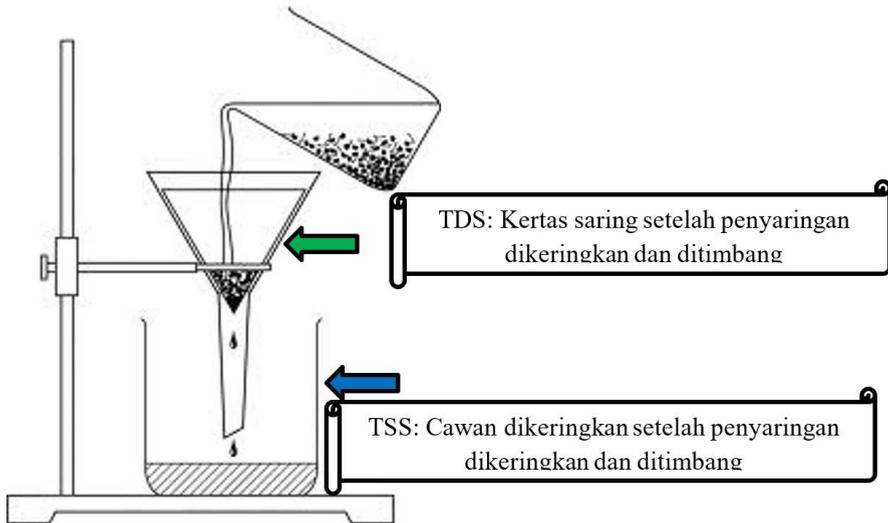
- ✓ (berat konstan cawan + padatan setelah pemanasan, W_5) - (berat cawan, W_4) adalah berat total padatan yang ada di dalam filtrat bahan uji yang tertahan di kertas saring.
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

4

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL PADATAN TIDAK TERLARUT (TDS) – GRAVIMETRI

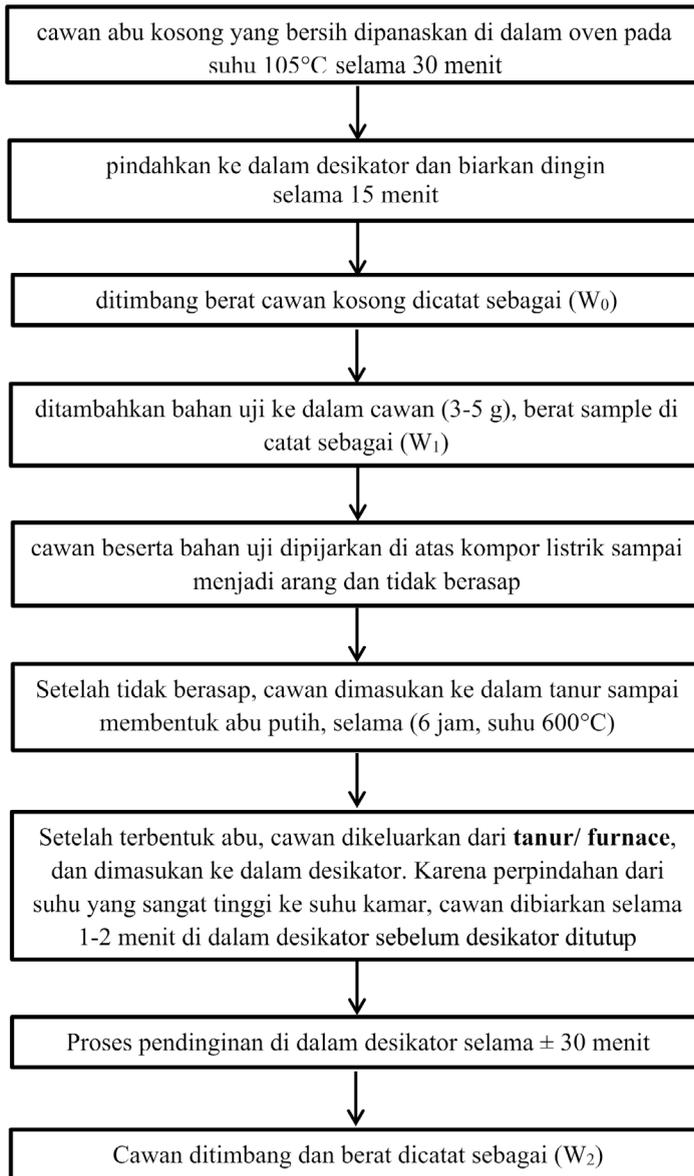


Gambaran teknis tentang perbedaan fokus kerja analisis total padatan terlarut (TSS) dengan total padatan tidak terlarut (TDS).



Source: <https://edu.glogster.com/glog/s-o-m/1n6kip93rnl?=&glogpedia-source>

5 BAGAN ALIR ANALISIS KADAR ABU (PENGABUAN KERING)



Prinsip analisis:

Analisis ini menggunakan metoda **gravimetri** dimana banyaknya padatan yang tertinggal setelah pemanasan selama 6 jam pada suhu 600°C sebagai jumlah abu yang terdapat di dalam bahan uji.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Oven analitik
3. Cawan abu (porselen)
4. Desikator
5. Tang krusible / penjepit (cawan tidak boleh dipegang langsung dengan tangan, harus menggunakan tang penjepit).
6. Tanur / furnace
7. Kompur listrik

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat cawan abu kosong (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat cawan abu + abu bahan uji setelah pemanasan (W_2), g			

Perhitungan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

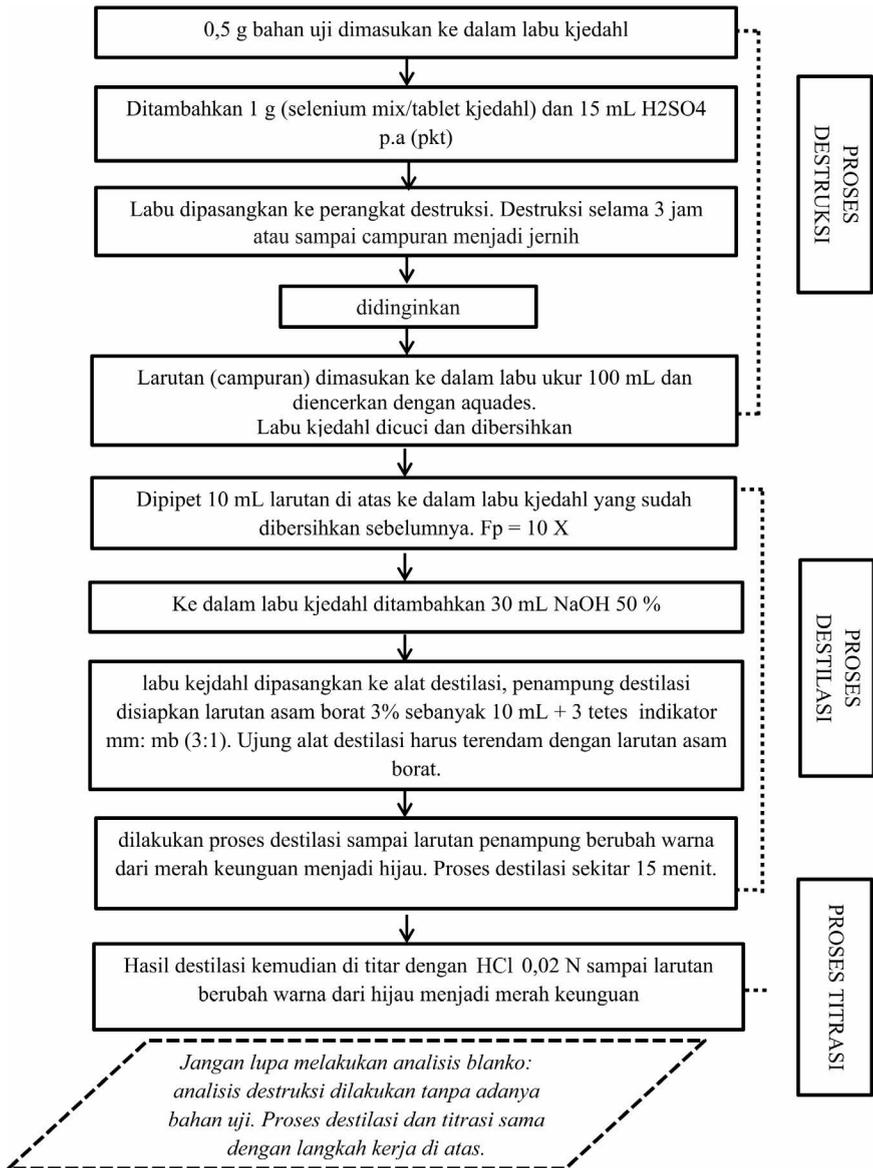
Keterangan:

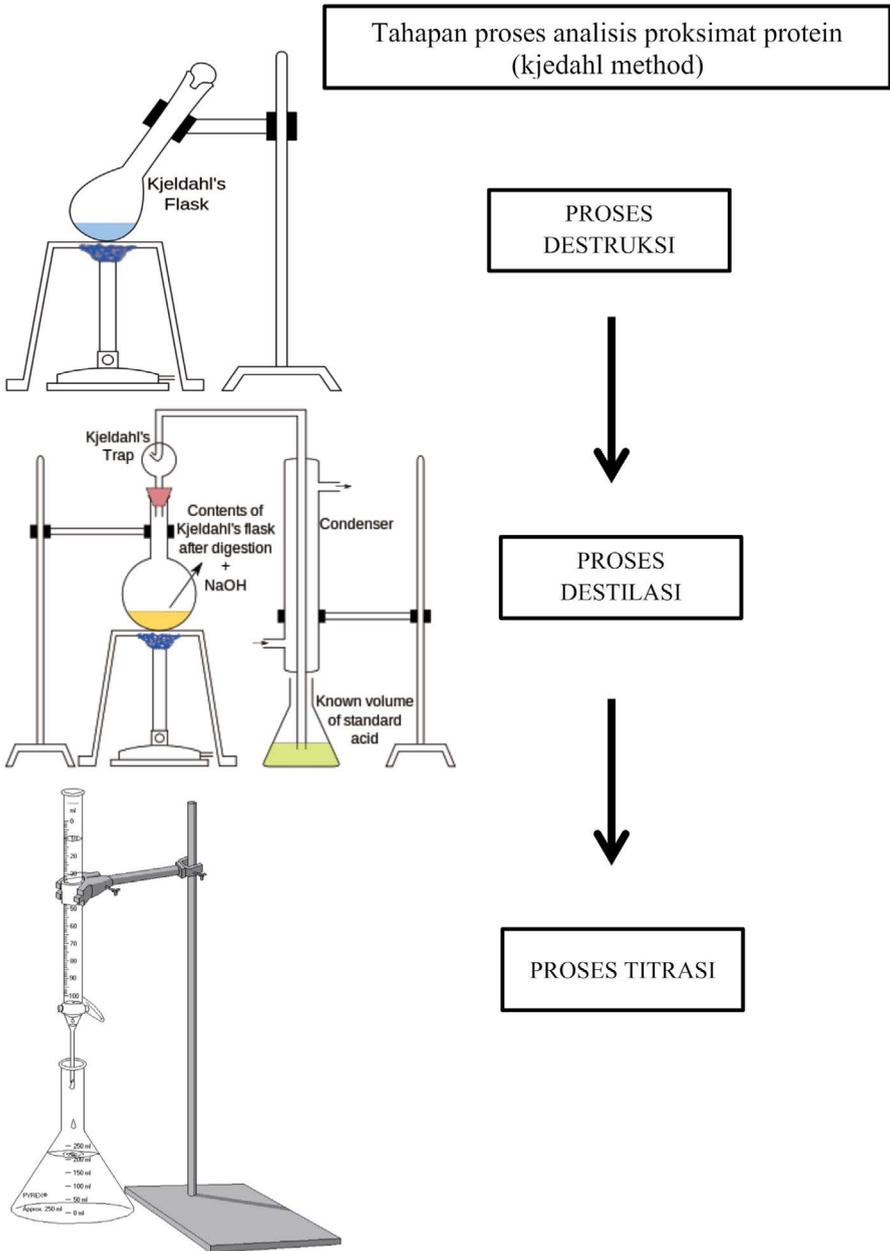
- ✓ (W_2 - (berat konstan cawan + abu setelah pemanasan, W_2) - (berat cawan, W_0) adalah berat total abu yang terdapat di dalam bahan uji.
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

Hal yang perlu diperhatikan:

- Pada proses pemijaran cawan dan bahan uji sebaiknya dilakukan di lemari asam atau ruangan terbuka untuk menghindari kontaminasi asap terhadap peneliti.
- Cawan abu yang langsung didinginkan ke dalam desikator setelah pengabuan tanpa melewati proses pendinginan di suhu ruang akan menyebabkan desikator menjadi vakum. Keadaan ini akan membuat desikator akan susah untuk dibuka kembali. Sering kali peristiwa ini akan membuat pekerjaan terhambat bahkan gagal. Harap diperhatikan hal teknis ini untuk meminimalisir kesalahan dalam analisis kadar abu dengan metoda gravimetri ini.
- Estimasikan waktu yang cukup untuk pendinginan cawan abu di dalam desikator.

6 BAGAN ALIR ANALISIS KADAR PROTEIN CARA KJEDAHL





Gambar Rangkaian Alat Kjedahl

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Kjeldahl_method dan https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Titration_Apparatus.png

Prinsip analisis:

Dalam analisis ini terdapat tiga proses analisis.

1. **Proses destruksi:** proses ini merupakan proses pemutusan molekul protein oleh asam dengan bantuan katalis (selenium mix) dan pemanasan sehingga membentuk nitrogen bebas, Kemudian nitrogen tersebut akan membentuk ammonium sulfat. Penambahan NaOH akan merubah ammonium sulfat menjadi ammonium hidroksida.
2. **Proses destilasi:** proses ini akan memisahkan gas ammonia dari senyawa ammonium hidroksida. Gas ammonia di destilasi dengan perangkat destilasi kjedahl. Gas ammonia akan ditangkap oleh larutan asam borat menghasilkan ammonium borat.
3. **Proses titrasi:** Ammonium borat yang terbentuk akan dititrasi dengan asam klorida.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Seperangkat alat kjedahl
3. Labu ukur 100 mL
4. Pipet gondok 20 mL
5. Erlenmeyer 100 mL
6. Buret 25 mL atau 50 mL beserta kelengkapannya
7. Pipet tetes
8. Alat pemanas
9. Lemari asam

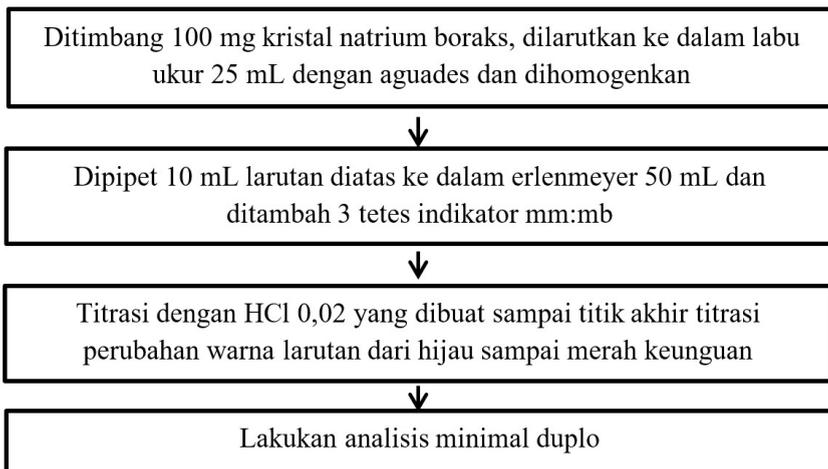
Hal yang perlu diperhatikan:

Pada proses destruksi sebaiknya dilakukan di lemari asam atau ruangan terbuka untuk menghindari resiko bahaya dari gas yang dihasilkan dari reaksi yang melibatkan senyawa asam sulfat dan campuran katalis selenium mix.

Bahan kimia yang dibutuhkan:

1. Katalis selenium mix
2. Asam sulfat pekat dengan grade pro analisa
3. NaOH 30 %
 - Dilarutkan 300 g kristal NaOH ke dalam mL aquades 500 mL dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan volume larutan sampai 1000 mL dan dihomogenkan lebih lanjut.
4. Larutan indikator mm:mb
 - Di timbang serbuk indikator metil merah sebanyak 100 mg dan serbuk indikator metil biru sebanyak 30 mg dan dilarutkan ke dalam 100 mL etanol 60 %.
5. HCl 0,02 N: dipipet 1,66 mL larutan HCl pekat dan dilarutkan ke dalam 500 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan volume larutan sampai 1000 mL dan dihomogenkan lebih lanjut.
 - Sebelum digunakan HCl yang dibuat harus di standarisasi terlebih dahulu. Standarisasi HCl dapat dilakukan dengan standar primer natrium tetra borate atau yang dikenal juga dengan natrium boraks grade pro analisa.

Prosedur standarisasi HCl:



Perhitungan konsentrasi HCl:

$$\text{Konsentrasi HCl (N)} = \frac{10 \times \left[\frac{100}{25 \times 191} \right]}{\text{mL HCl}}$$

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Volume titrasi HCl bahan uji (mL)			
2	Volume titrasi HCl blanko			
3	Berat bahan uji (mg)			
4	Normalitas HCl			
5	Fp	10	10	10
6	Faktor konversi			

Perhitungan kadar protein:

$$\% N = \frac{(\text{mL HCl bahan uji} - \text{mL HCl blanko}) \times N \text{ HCl} \times Fp \times 14,007}{\text{berat bahan uji (mg)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi protein}$$

Keterangan:

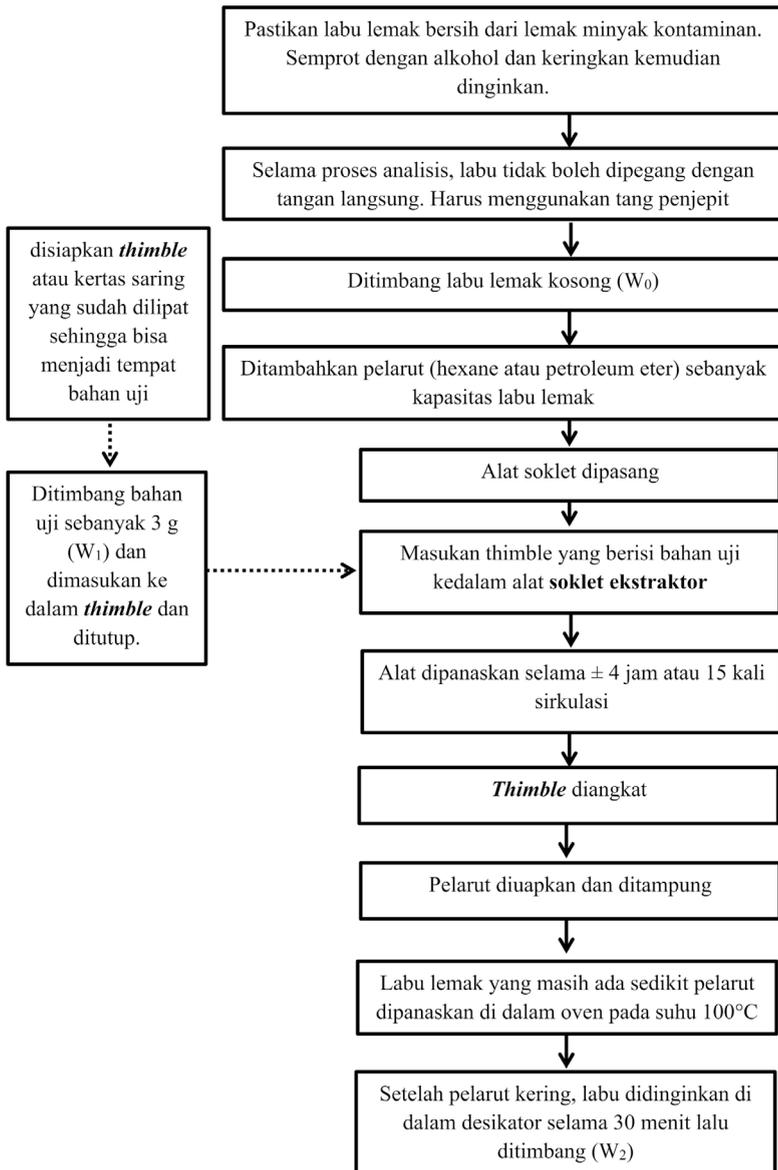
1. Fp merupakan faktor pengenceran. Pada prosedur ini faktor pengenceran adalah 10. Karena larutan yang di destilasi sebanyak 10 mL dari 100 mL larutan induk di dalam labu ukur 100 mL.
2. 14,007 merupakan berat atom dari unsur nitrogen.
3. Faktor Konversi protein yang umum adalah 6,25. Untuk bahan-bahan uji tertentu faktor konversi protein dapat dilihat pada tabel berikut.

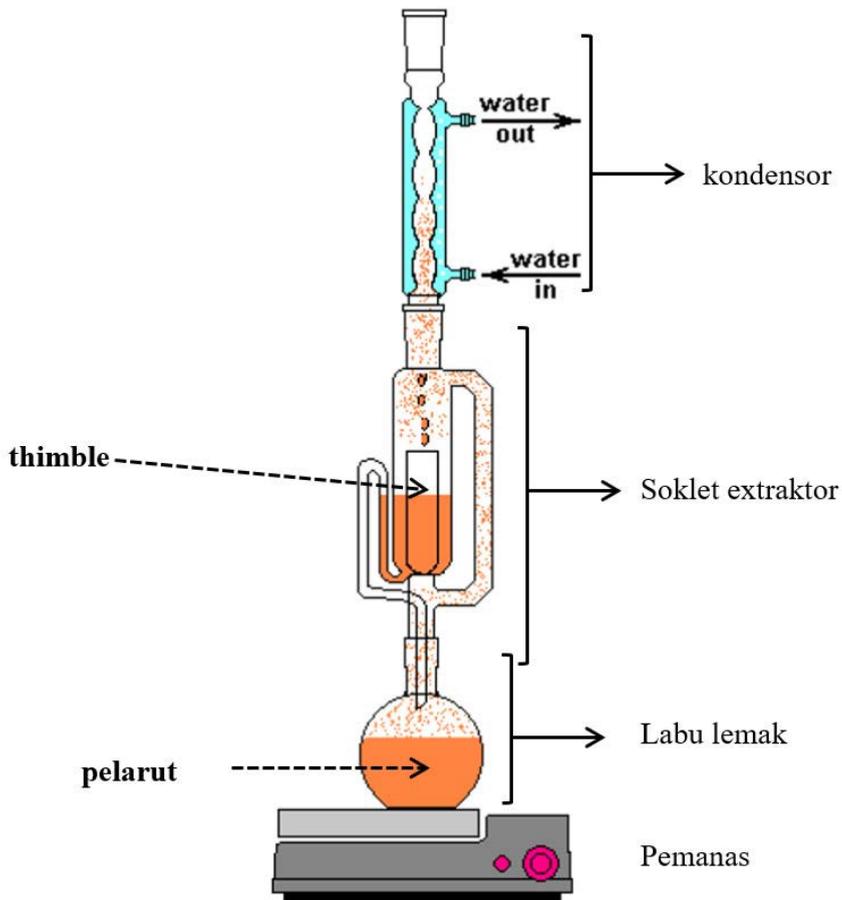
Tabel faktor konversi nilai nitrogen menjadi nilai protein

Jenis bahan pangan	Faktor konversi
Gandum (utuh)	5,83
Terigu	5,70
Makaroni, spaghetti	5,70
Beras (semua varietas)	5,95
Rye, barley, dan oats	5,83
Kacang tanah	5,46
Kacang kedelai	5,71
Kelapa	5,30
Wijen, biji bunga matahari	5,30
Susu (dari semua spesies) dan keju	6,38

7

BAGAN ALIR ANALISIS KADAR LEMAK (SOKLETASI)





Gambar rangkaian alat soklet

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Soxhlet_extractor

Prinsip analisis:

Prinsip analisis lemak dengan cara sokletasi ini adalah: lemak yang terdapat di dalam bahan uji akan diambil atau diekstrak oleh pelarut non polar (hexane/petroleum eter) dan ditampung di dalam labu lemak. Setelah pelarut diuapkan, lemak yang tertinggal di dalam labu ditimbang dan dianggap sebagai kandungan total lemak di dalam bahan uji.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Seperangkat alat soklet
3. Labu lemak
4. Gelas piala
5. Oven analitik
6. Alat pemanas
7. Thimble atau kertas saring yang sudah dimodifikasi.

Bahan kimia yang dibutuhkan:

1. Pelarut organik bersifat non polar seperti hexane atau petroleum eter.

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat labu lemak kosong (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat labu lemak setelah proses ekstraksi dan dikeringkan pelarutnya (W_2), g			

Perhitungan:

$$\text{Kadar lemak(\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

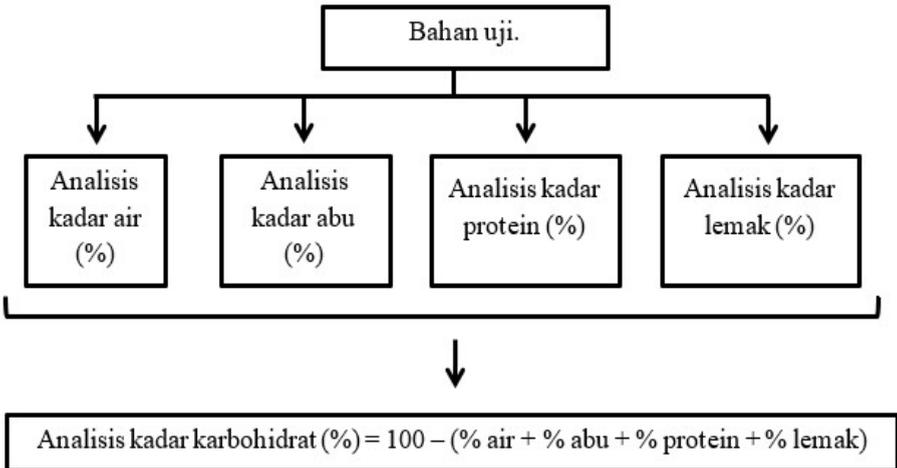
Keterangan:

- ✓ Berat labu lemak setelah proses ekstraksi dan dikeringkan pelarutnya (W_2), - (berat labu kosong, W_0) adalah berat total lemak yang terdapat di dalam bahan uji.
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

Hal yang perlu diperhatikan:

- Selama proses analisis, labu tidak boleh dipegang dengan tangan langsung. Harus menggunakan tang penjepit
- Untuk analisis rutin, labu dan perangkat soklet yang digunakan umumnya berkapasitas 250 mL
- Apabila menggunakan pelarut dengan grade teknis, sebaiknya pelarut didestilasi terlebih dahulu untuk meningkatkan kemurnian pelarut.
- Apabila menggunakan pelarut dengan grade pro analisa, tidak perlu dilakukan proses destilasi sebelumnya.
- ***Untuk bahan uji yang mengandung protein tinggi, bahan uji sebaiknya dihidrolisis asam terlebih dahulu***
- ***Untuk bahan uji yang mengandung kadar air tinggi, bahan uji sebaiknya diminimalisir dulu kadar airnya. Estimasi kadar air yang bisa diterima untuk analisis lemak dengan soklet sekitar 0-10 %.***

8 BAGAN ALIR ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT (BY DIFFERENCE)

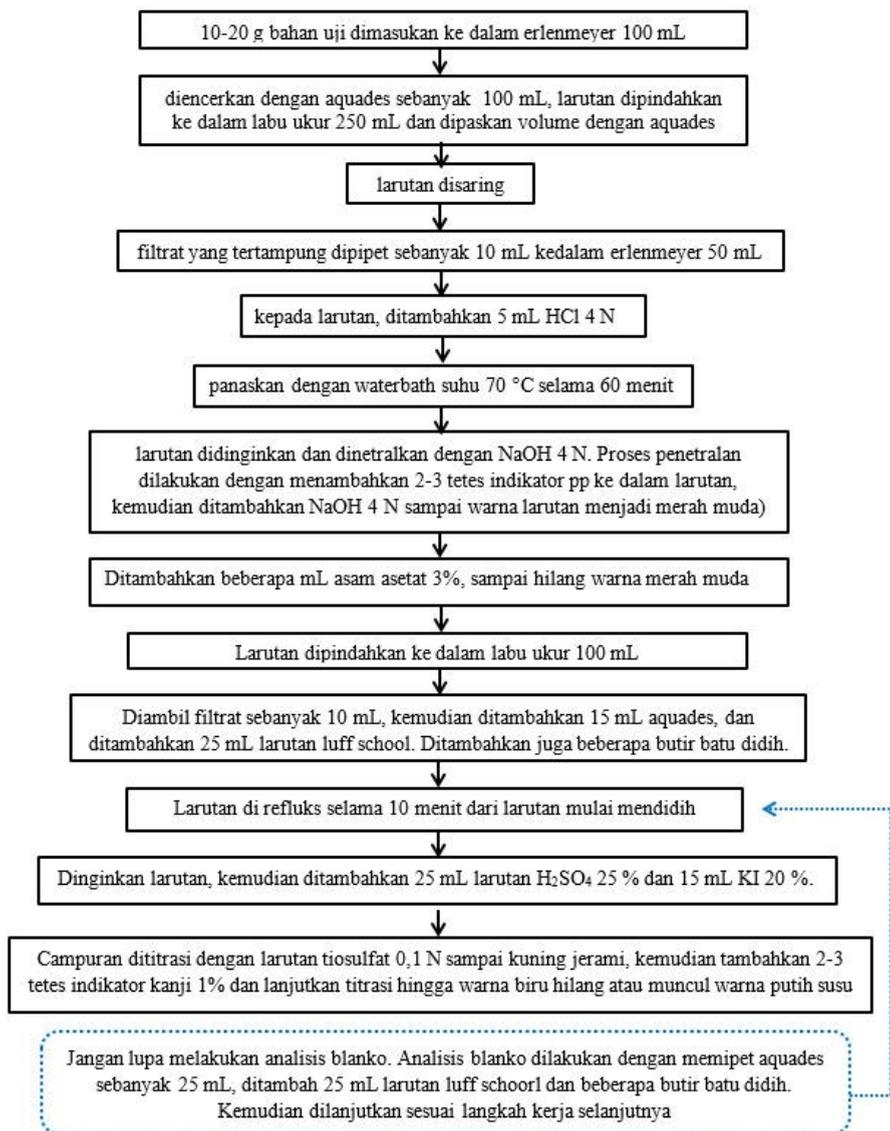


Hal yang perlu diperhatikan:

Cara dan rumus di atas dapat digunakan untuk menghitung kadar total karbohidrat untuk bahan uji yang tidak mengandung alkohol.

9

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL GULA (METODA LUFF SCHOORL)



Prinsip analisis:

Seluruh senyawa karbohidrat yang ada dipecah menjadi gula-gula sederhana (monosakarida) dengan bantuan asam, yaitu HCl, dan panas. Monosakarida yang terbentuk kemudian dianalisis dengan metoda Luff-Schoorl. Prinsip analisis dengan Metoda Luff-Schoorl yaitu reduksi Cu^{2+} menjadi Cu^+ oleh monosakarida. Monosakarida bebas akan mereduksi larutan basa dari garam logam menjadi bentuk oksida atau bentuk bebasnya. Kelebihan Cu^{2+} yang tidak tereduksi kemudian dikuantifikasi dengan titrasi iodometri.

Analisis total gula ini disamakan juga dengan analisis gula sesudah inversi, karena semua gula didalam bahan sudah berubah menjadi glukosa sebagai gula pereduksi akibat proses hidrolisis asam yang dilakukan.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Erlenmeyer 500 mL, 50 mL, 250 mL
3. Pendingin tegak
4. Labu ukur 250 mL, 100 mL
5. Pipet gondok 10 mL
6. Gelas piala
7. Corong
8. Pipet tetes
9. Alat pemanas
10. Buret 25 mL dan kelengkapannya

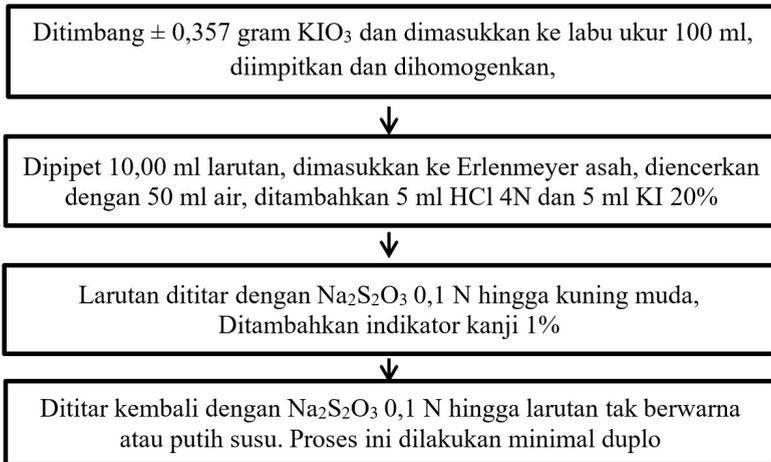
Bahan kimia yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. HCl 4 N
 - dipipet 34,5 mL larutan HCl pekat dan dilarutkan ke dalam 50 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan sampai volume 100 mL dengan aquades dan dihomogenkan lebih lanjut

3. NaOH 4 N
 - Ditimbang 16 g NaOH, dilarutkan ke dalam 50 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan sampai volume 100 mL dengan aquades dan dihomogenkan lebih lanjut.
4. Asam asetat 3 %
 - Dipipet 3 mL larutan asam asetat glasial ke dalam 100 mL aquades dan diaduk perlahan.
5. H₂SO₄ 25 %
 - Dipipet 25,5 mL larutan H₂SO₄ pekat dan dilarutkan ke dalam 10 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan volumenya dengan aquades sampai 100 mL dan dihomogenkan lebih lanjut.
6. KI 20 %
 - Ditimbang 20 g KI dan dilarutkan ke dalam 100 mL aquades, diaduk perlahan sampai homogen.
7. Larutan kanji 1 %
 - Ditimbang 1 g amilum/kanji dilarutkan ke dalam 70 mL aquades yang sudah dipanaskan. Larutan diaduk dan kemudian ditambahkan sampai volume 100 mL dengan aquades.
8. Indikator pp
 - Ditimbang 0,2-0,5 g fenolftalein, larutkan dalam 50 ml alkohol 95%, encerkan dengan air sampai 100ml.
9. Luff shcrool
10. Kertas saring
11. Batu didih
12. Larutan tiosulfat (Na₂S₂O₃) 0,1N
 - Ditimbang 3,75 g kristal tio sulfat dan dimasukkan ke dalam beaker glass 250 mL
 - Ditambahkan 0,045 g Na₂CO₃ dan kemudian ditambahkan aquades sebanyak 250 mL
 - Larutan diaduk perlahan.

Larutan tiosulfat yang sudah dibuat sebelum digunakan sebagai titran harus distandarisasi terlebih dahulu.

Prosedur standarisasi/pembakuan tiosulfat 0,1 N:



Perhitungan konsentrasi tiosulfat:

$$\text{Konsentrasi tiosulfat (N)} = \frac{\text{mg KIO}_3}{\text{mL tiosulfat} \times 10 \times 35,6}$$

Hal yang perlu diperhatikan:

- Pada proses pengerjaan analisis, memerlukan proses pemanasan. Sebaiknya disiapkan serbet atau sarung tangan yang tahan panas untuk memegang peralatan yang sudah dipanaskan.
- Pada proses refluks, digunakan seperangkat alat refluks.
- Ketika penambahan H_2SO_4 25%, lakukanlah dengan hati-hati. Alirkan H_2SO_4 melalui pinggir erlenmeyer dan sebaiknya dilakukan dilemari asam.

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Volume titrasi tiosulfat bahan uji (mL)			
2	Volume titrasi tiosulfat blanko			
3	Berat bahan uji (g)			
4	Normalitas tiosulfat			
5	Fp	250	250	250

Perhitungan % total gula:

1. Dicari dahulu volume titrasi tiosulfat dengan rumus 1.

$$\text{vol tiosulfat} = \frac{(\text{mL tiosulfat blanko} - \text{mL tiosulfat bahan uji}) \times N \text{ tiosulfat}}{0,1}$$

2. Setelah itu nilai volume tiosulfat dikonversi menjadi berat gula berdasarkan table luff

Volume tiosulfat	Berat sebagai glukosa, frutosa, gula inversi		Laktosa		Maltose	
	mL	mg	Δ (delta)	mg	Δ (delta)	mg
1	2,4	2,4	3,6	3,7	3,9	3,9
2	4,8	2,4	7,3	3,7	7,8	3,9
3	7,2	2,5	11,0	3,7	11,7	3,9
4	9,7	2,5	14,7	3,7	15,6	4,0
5	12,2	2,5	18,4	3,7	19,6	3,9
6	14,7	2,5	22,1	3,7	23,5	4,0
7	17,2	2,6	25,8	3,7	27,5	4,0
8	19,8	2,6	29,5	3,7	31,5	4,0
9	22,4	2,6	33,2	3,8	35,5	4,0
10	25,0	2,6	37,0	3,8	39,5	4,0
11	27,6	2,7	40,8	3,8	43,5	4,0
12	30,3	2,8	44,6	3,8	47,5	4,1
13	33,0	2,8	48,4	3,8	51,6	4,1
14	35,7	2,8	52,2	3,8	55,7	4,1
15	38,5	2,8	56,0	3,9	59,8	4,1
16	41,2	2,9	59,9	3,9	63,9	4,1
17	44,1	2,9	63,8	3,9	68,0	4,2
18	47,0	2,9	67,7	4,0	72,2	4,3
19	50,0	3,0	71,1	4,0	76,5	4,4
20	53,0	3,0	75,1	4,1	80,9	4,5
21	56,0	3,1	79,8	4,1	85,4	4,6
22	59,1	3,1	83,9	4,1	90,0	4,6
23	62,2		88,0		94,6	

Cara mengkonversi nilai mL tiosulfat ke table luff dapat dicontohkan berdasarkan simulasi berikut.

- Misalkan volume tio yang didapat = 20,10 mL, dimana terdapat angka 20 sebagai nilai utama dan 0,10 sebagai desimal.
 - Untuk analisis total gula dimana gula dianggap sebagai glukosa, maka digunakan kolom "***Berat (mg) sebagai glukosa,frutosa, gula inversi***"
 - Nilai utama (20) pada kolom volume tiosulfat disejajarkan dengan nilai yang ada pada baris yang sama untuk kolom "***Berat (mg) sebagai glukosa,frutosa, gula inversi***". Dan didapatkan nilai 53,0 mg.
 - *Kemudian desimal yang ada dari volume tio yaitu 0,10 dikalikan dengan nilai Δ yang sejajar dengan nilai 20, yaitu 0,10 x 3,0 = 0,3 mg*
 - Jadi nilai akhir mg gula dengan volume tio sebesar 20,10 mL adalah 53,3 mg.
3. Nilai mg gula yang didapat dari konversi pada table luff dimasukan ke rumus berikut.

$$\% \text{ total gula} = \frac{(\text{mg gula}) \times Fp (250)}{\text{berat bahan uji (mg)}} \times 100 \%$$

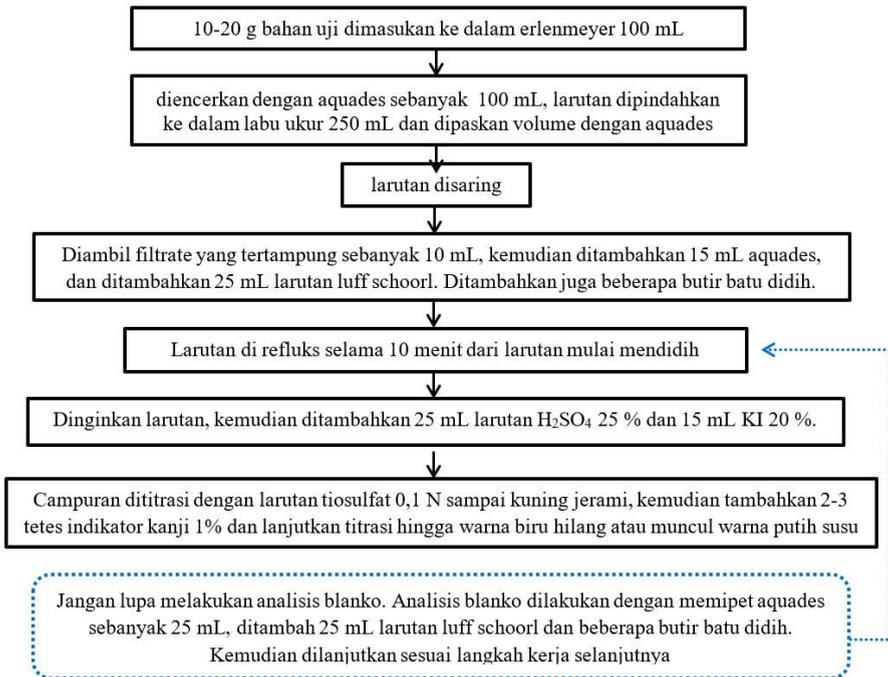
CATATAN:

Karena hasil yang didapat pada pengujian ini merupakan nilai dari total gula sesudah proses hidrolisis, maka nilai yang didapat dapat digunakan untuk menghitung kadar (%) sukrosa/sakarosa di dalam bahan uji. Nilai sukrosa bisa didapatkan dengan menghitung selisih nilai total gula sesudah inversi dengan nilai total gula sebelum inversi dikalikan dengan 0,95

$$\% \text{ sukrosa} = (\% \text{ gula sesudah inversi} - \% \text{ gula sebelum inversi}) \times 0,95$$

Prosedur analisis gula sebelum inversi dapat dilihat pada halaman berikut.

Prosedur analisis total gula reduksi (sebelum inversi) Metoda luff schoolr



Prinsip analisis:

Seluruh senyawa gula pereduksi yang ada di dalam bahan uji tidak dihidrolisis dengan HCl dan langsung dianalisis dengan metoda Luff-Schoorl. Prinsip analisis dengan Metoda Luff-Schoorl yaitu reduksi Cu²⁺ menjadi Cu⁺ oleh monosakarida. Monosakarida bebas akan mereduksi larutan basa dari garam logam menjadi bentuk oksida atau bentuk bebasnya. Kelebihan Cu²⁺ yang tidak tereduksi kemudian dikuantifikasi dengan titrasi iodometri.

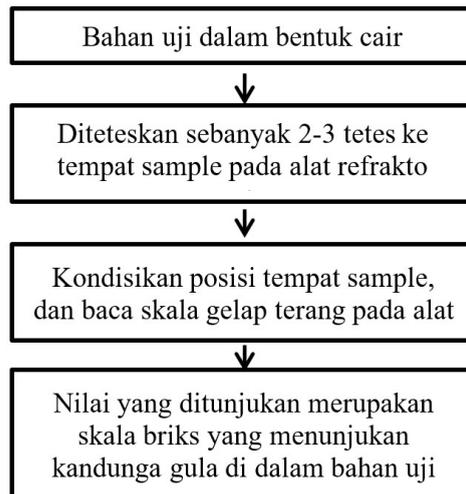
Keterangan tambahan:

Faktor pengenceran pada analisis ini adalah 250 karena larutan bahan uji awal adalah 250 mL kemudian dipipet 10 mL untuk direaksikan dengan Luff dan dipaskan menjadi 100 mL. Larutan ini di pipet 10 mL untuk dititrasi dengan larutan thiosulfat.

$$FP = \left(\frac{250}{10}\right) \times \left(\frac{100}{10}\right)$$

10

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL GULA TERLARUT METODA HAND REFRAKTOMETER



Prinsip analisis:

Kadar gula yang dianggap sebagai glukosa di dalam bahan uji dianalisis menggunakan alat portable hand refraktometer. Alat ini merupakan alat yang dapat digunakan untuk mengukur besarnya konsentrasi larutan yang terkandung di dalam suatu larutan. Satuan skala pembacaan Portable Brix Refraktometer adalah % brix. Brix adalah zat padat kering yang terlarut dalam suatu larutan yang dihitung sebagai sukrosa. Brix juga dapat didefinisikan sebagai persentase massa sukrosa yang terkandung di dalam massa larutan sukrosa.

Hal yang perlu diperhatikan:

- Metoda ini digunakan untuk menganalisis kadar gula yang terlarut di dalam bahan uji
- Metoda ini cocok untuk bahan uji yang berbentuk cair.

- Untuk bahan uji yang berupa buah-buahan yang banyak mengandung air, metoda ini bisa dilakukan untuk menganalisis kadar gula di dalam ekstrak cair dari buah-buah tersebut.
- Usahakan pengukuran dilakukan pada suhu 20 °C.

Gambar alat refraktometer dan aplikasinya



Sumber: <https://de.sainsmart.com/products/brix-refractometer-beer-wort-refractometer>



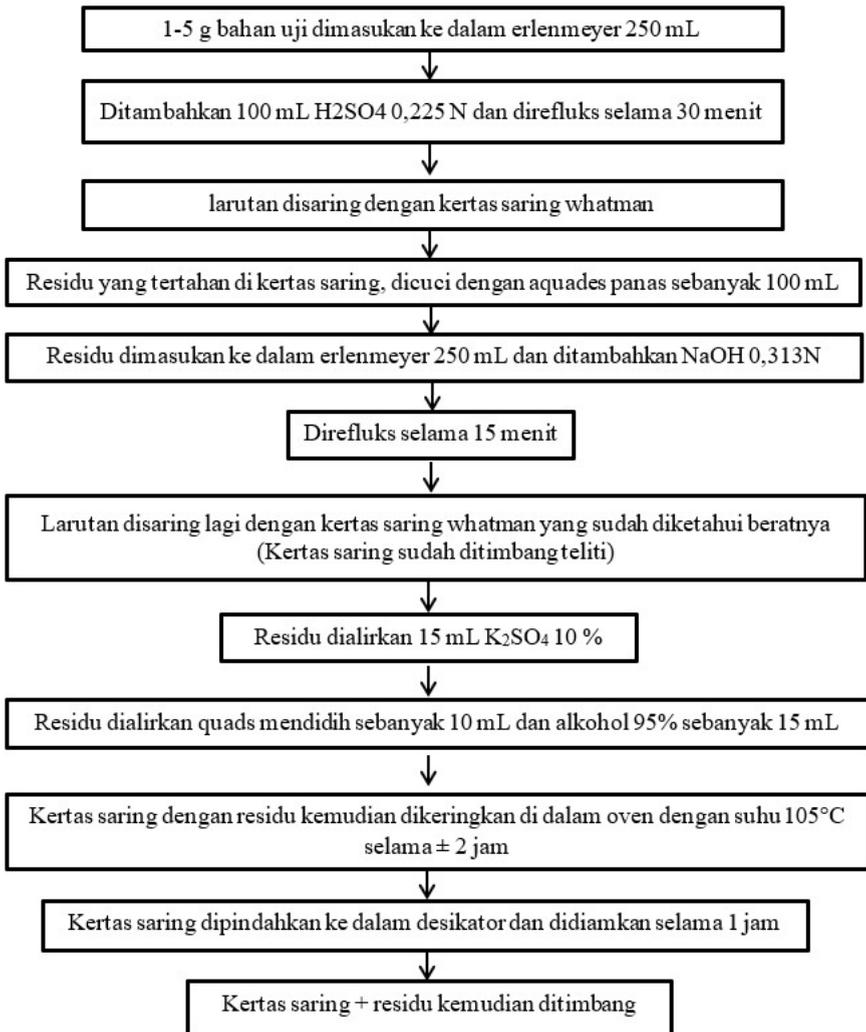
Sumber: <https://www.amazon.com/Refractometer-Brewing-Measuring-Original-Predicting/dp/B01LWAYNGA>

Tabel pengamatan:

No	Jenis bahan uji	Ulangan 1 (% Brix)	Ulangan 2 (% Brix)	Ulangan 3 (% Brix)
1				

11

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL SERAT KASAR



Prinsip analisis:

Bahan uji dihidrolisis dengan asam kuat dan basa kuat encer. karbohidrat, protein, dan zat – zat lainnya akan terhidrolisis dan larut, kemudian disaring dan dicuci dengan air panas yang mengandung asam dan alkohol. Residu yang tidak terlarut yang dianggap sebagai serat selajutnya dikeringkan dan ditimbang sampai bobot konstan.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Erlenmeyer 250 mL
3. Corong
4. Gelas ukur 50 mL
5. Gelas piala 250 mL
6. Pendingin tegak
7. Heating mantle/pemanas/kompore
8. Desikator
9. Oven

Bahan kimia yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. Kertas saring
3. H_2SO_4 0,255 N
 - dipipet 7,08 mL larutan H_2SO_4 pekat dan dilarutkan ke dalam 500 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan sampai volume 1000 mL dengan aquades dan dihomogenkan lebih lanjut.
4. NaOH 0,313 N
 - ditimbang 12,52 g kristal NaOH dan dilarutkan ke dalam 500 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan sampai volume 1000 mL dengan aquades dan dihomogenkan lebih lanjut.
5. K_2SO_4 10 %
 - ditimbang 10 g kristal K_2SO_4 dan dilarutkan ke dalam 50 mL aquades dan diaduk perlahan. Kemudian dipaskan sampai volume 100 mL dengan aquades dan dihomogenkan lebih lanjut.

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat kertas saring awal (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat saring + residu setelah pemanasan (W_2), g			

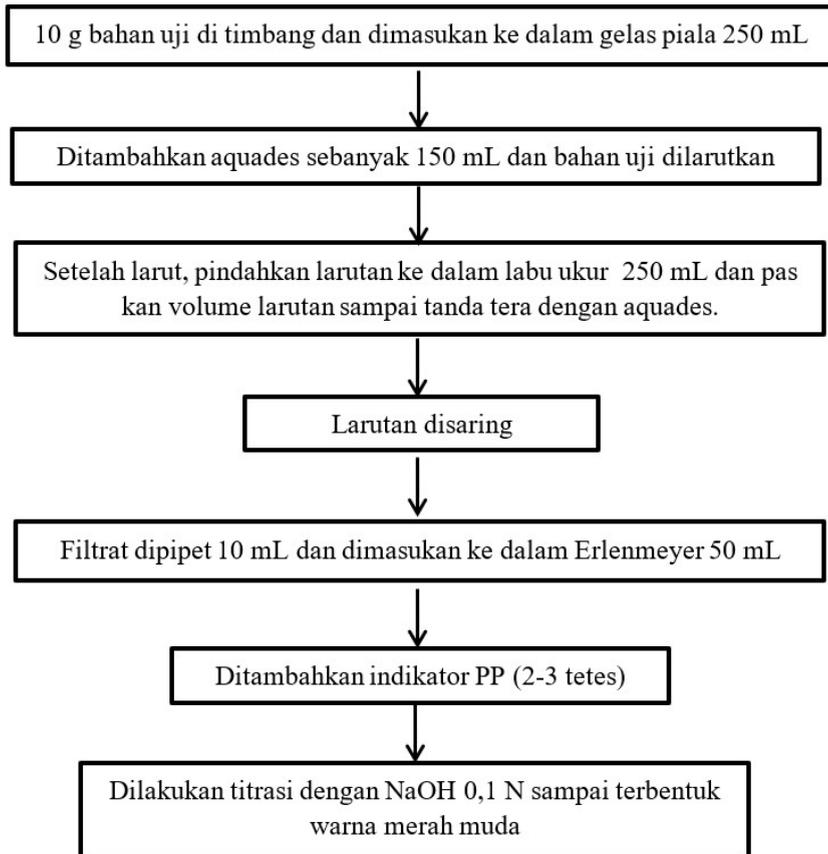
Perhitungan:

$$\text{serat (\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g}}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

Keterangan:

- ✓ (berat konstan kertas saring + residu setelah pemanasan, W_2) - (berat kertas saring kosong, W_0) adalah berat total serat yang ada di dalam bahan uji yang tidak terhidrolisis.
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

12 BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL ASAM



Prinsip analisis:

Total asam adalah pengukuran konsentrasi total asam dalam bahan pangan. Pengukuran dilakukan dengan berdasarkan metoda alkalimetri dimana mentitrasi kandungan asam yang ada dalam bahan pangan dengan basa standar. Asam - asam yang tertukur umumnya berupa asam-asam organik (sitrat, malat, laktat, dan tartarat).

Catatan:

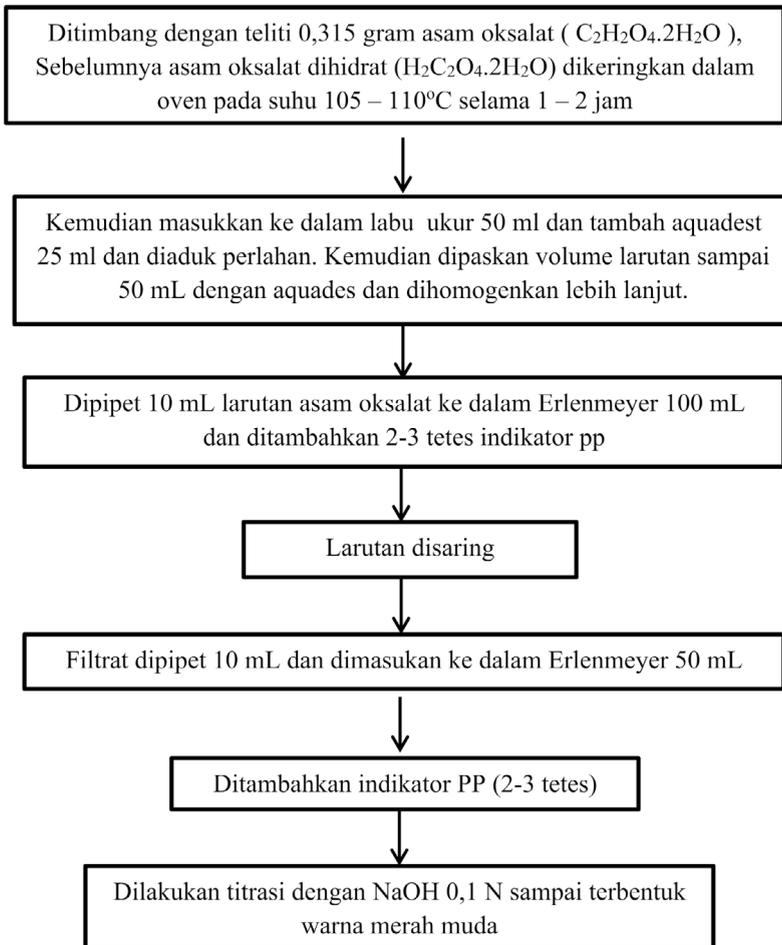
Analisis total asam ini umumnya dilakukan untuk bahan uji berupa bahan baku buah dan sayuran serta produk olahan yang berbahan baku buah dan sayuran. Walaupun asam-asam organik secara alami terdapat dalam bahan pangan, tetapi asam-asam ini juga bisa terbentuk selama proses fermentasi, ditambahkan dalam formula atau selama pengolahan.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Gelas 250 mL
3. Corong
4. Labu ukur 250 mL
5. Erlenmeyer 50 mL atau 100 mL
6. Pipet tetes
7. Pipet gondok 10 mL
8. Buret 25 mL beserta kelengkapannya

Bahan yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. Kertas saring
3. Indikator PP
 - ✓ Ditimbang **0,2-0,5** g fenolftalein, larutkan dalam 50 ml alkohol 95%, encerkan dengan air sampai 100mL.
4. Larutan standar NaOH 0,1 N
 - ✓ Pertama dibuat larutan NaOH 50% (larutan Sorensen)
 - ✓ Larutkan 100 gram NaOH dalam air suling bebas CO₂ (air dionized) sebanyak 100 mL.
 - ✓ Kemudian di encerkan larutan Sorensen tersebut menjadi larutan standar 0,1 N
 - ✓ Larutkan 5,26 mL NaOH 50% (19 N) ke dalam labu ukur 1000 ml dan ditera sampai tanda garis dengan air suling bebas CO₂. Tetapkan normalitas larutan tersebut (standarisasi/pembakuan)
 - ✓ Standarisasi NaOH dengan asam oksalat



✓ Perhitungan untuk standarisasi NaOH

$$N \text{ asam oksalat} = \frac{\text{berat asam oksalat yang tertimbang teliti}}{50 \times 63}$$

$$N \text{ NaOH} = \frac{10 \times N \text{ asam oksalat}}{\text{Volume tital NaOH}}$$

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Volume titrasi NaOH untuk bahan uji			
3	Berat bahan uji (g)			
4	Normalitas NaOH			
5	Fp	25	25	25

Perhitungan:

$$\% \text{ total asam} = \frac{\text{Vol NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{Fp} (25) \times \text{BM}}{\text{berat bahan uji (mg)} \times \text{valensi asam}} \times 100$$

Keterangan:

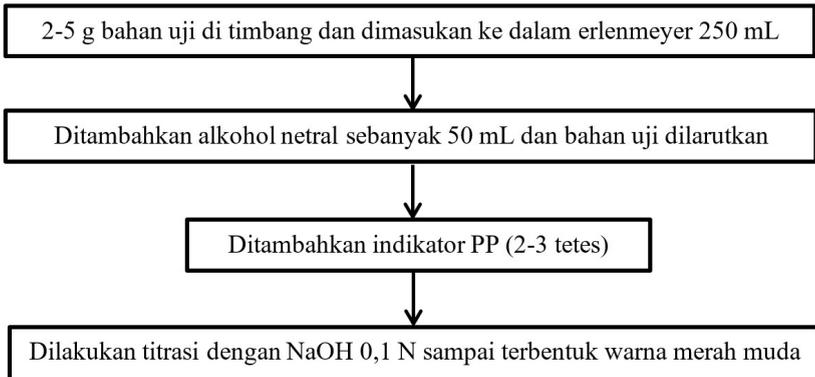
- ✓ BM adalah berat molekul asam organik yang dominan / target analisis dari suatu bahan.
- ✓ *Contohnya, jika di dalam bahan uji asam organik yang dihitung dalam bentuk asam sitrat maka digunakan BM asam sitrat dan valensinya. Maka nilai yang dipakai adalah 210 dengan valensi 3*
- ✓ Faktor pengenceran pada analisis ini adalah 10 karena larutan bahan uji awal adalah 250 mL dan dipipet 10 mL untuk titrasi.

No	Nama asam organik	BM	Electron valensi
1	Asam sitrat	210	3
2	Asam malat	134	2
3	Asam asokorbat	176,12	2
4	Asam cuka	60	1
5	Asam tartarat	150	2

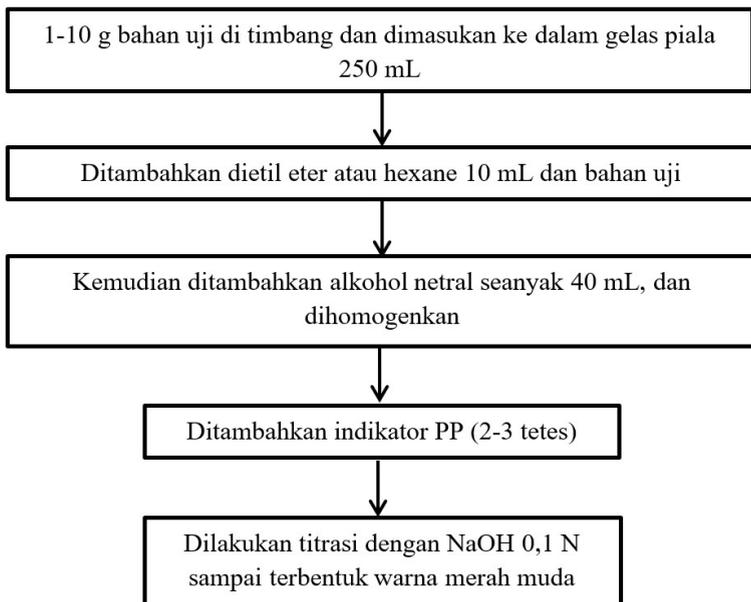
13

BAGAN ALIR ANALISIS BILANGAN ASAM

Prosedur umum



Apabila bahan uji mengandung minyak/lemak yang tinggi dapat digunakan prosedur berikut:



Prinsip analisis:

Analisis bilangan asam adalah analisis total asam yang terdapat di dalam bahan uji yang berkategori lemak atau minyak. Pengukuran dilakukan dengan berdasarkan metoda alkalimetri dimana kandungan asam yang ada dalam bahan lemak atau minyak akan dilarutkan dengan alkohol netral dan kemudian dititrasi dengan larutan standar basa.

Catatan:

Analisis total asam ini umumnya dilakukan untuk melihat kualitas minyak atau lemak berdasarkan reaksi hidrolisis yang terjadi terhadap bahan tersebut.

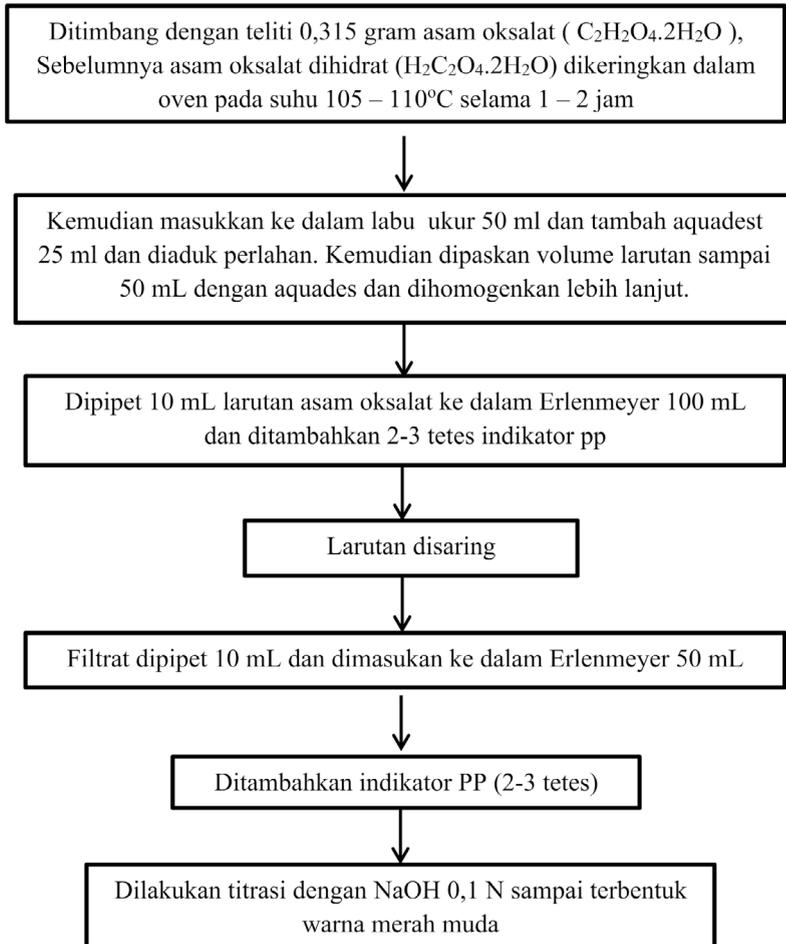
Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Gelas 250 mL
3. Corong
4. Labu ukur 250 mL
5. Erlenmeyer 50 mL atau 100 mL
6. Pipet tetes
7. Gelas ukur 50 mL
8. Buret 25 mL beserta kelengkapannya

Bahan yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. Kertas saring
3. Indikator PP
 - Ditimbang **0,2-0,5** g fenolftalein, larutkan dalam 50 ml alkohol 95%, encerkan dengan air sampai 100ml.
4. Larutan standar NaOH 0,1 N
 - Pertama dibuat larutan NaOH 50% (larutan Sorensen)
 - ✓ Larutkan 100 gram NaOH dalam air suling bebas CO₂ sebanyak 100 ml.

- Kemudian di encerkan larutan Sorensen tersebut menjadi larutan standar 0,1 N
 - ✓ Larutkan 5,26 ml NaOH 50% (19 N) ke dalam labu ukur 1000 ml dan ditera sampai tanda garis dengan air suling bebas CO₂. Tetapkan normalitas larutan tersebut (standarisasi/ pembakuan)
- Standarisasi NaOH dengan asam oksalat



- ✓ Perhitungan untuk standarisasi NaOH

$$N \text{ asam oksalat} = \frac{\text{berat asam oksalat yang tertimbang teliti}}{50 \times 63}$$

$$N \text{ NaOH} = \frac{10 \times N \text{ asam oksalat}}{\text{Volume tital NaOH}}$$

5. Alkohol netral

- ✓ Masukkan alkohol 95 % sebanyak yang diperlukan ke dalam elenmeyer 250 mL,
- ✓ kemudian larutan alkohol tersebut ditetesi dengan beberapa tetes indikator Pp
- ✓ kemudian larutan ditambahkan secara perlahan larutan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda

Tabel pengamatan:

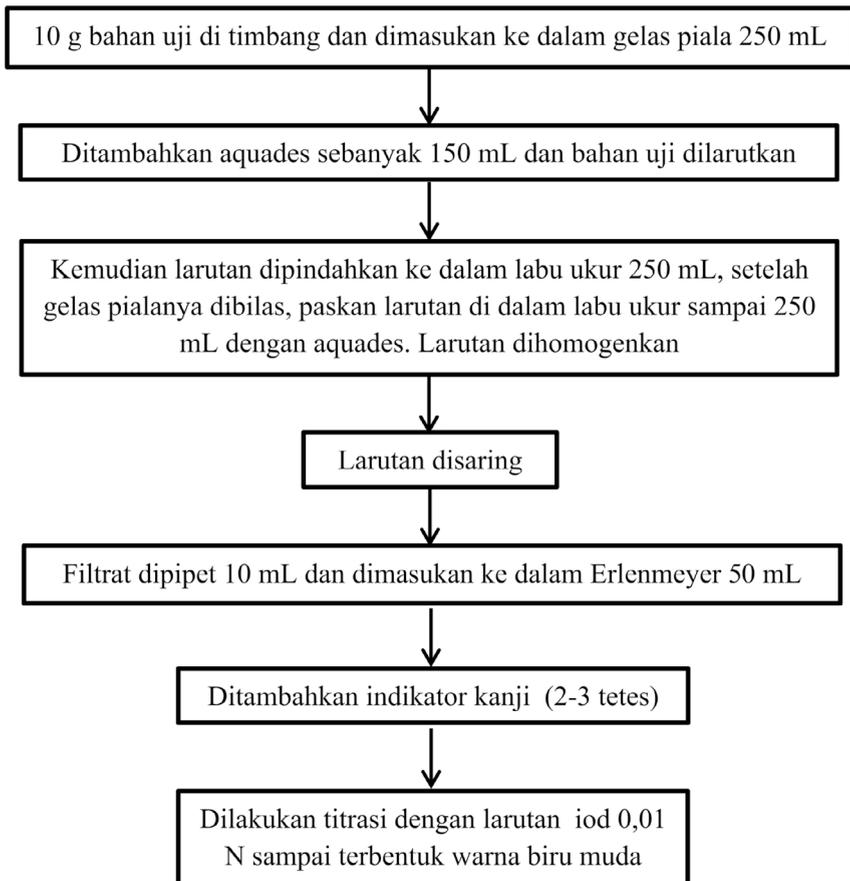
No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Volume titrasi NaOH untuk bahan uji			
3	Berat bahan uji (g)			
4	Normalitas NaOH			

Perhitungan:

$$\text{bilangan asam (mg NaOH per g lemak)} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times 40}{\text{berat bahan uji (g)}}$$

$$\text{derajat asam (miliekivalen per 100 g lemak)} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH} \times 100}{\text{berat bahan uji (g)}}$$

14 BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL ASAM ASKORBAT/VITAMIN C



Prinsip analisis:

Vitamin C atau asam askorbat merupakan zat pereduksi dan dapat ditetapkan dengan titrasi redoks yang menggunakan larutan iod sebagai titran (iodimetri).

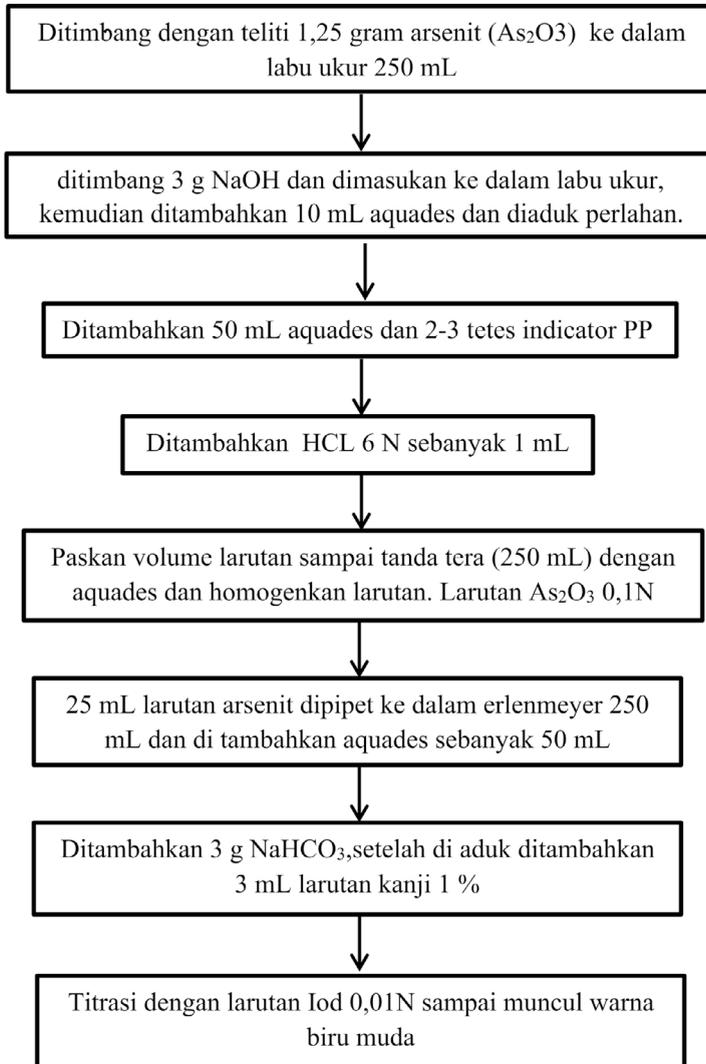
Analisis vitamin C dapat dilakukan secara konvensional karena keunikan dari vitamin C sebagai zat pereduksi. Dari sekian banyak vitamin yang ada hanya vitamin B dan C merupakan vitamin larut air. Vitamin C dapat dibedakan dari vitamin B dari sifat pereduksinya.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Gelas piala 250 mL
3. Corong
4. Labu ukur 250 mL
5. Pipet tetes
6. Pipet gondok 10 mL
7. Gelas ukur 50 mL
8. Buret 25 mL beserta kelengkapannya

Bahan yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. Larutan kanji 1 %
 - Ditimbang 1 g amilum/kanji dilarutkan ke dalam 70 mL aquades yang sudah dipanaskan. Larutan diaduk dan kemudian ditambahkan sampai volume 100 mL dengan aquades.
3. Larutan Iod 0,01N
 - Pembuatan larutan iod
 - Ditimbang 1,27 g iod dan dimasukkan ke dalam gelas piala 250 mL.
 - Ditimbang 4 g KI dan dimasukkan ke dalam gelas piala yang sudah berisi iod
 - Ditambahkan 25 mL aquades dan diaduk perlahan
 - Pindahkan larutan ke dalam labu ukur 100 mL dan dipaskan volumenya menjadi 100 mL dengan aquades. Larutan dihomogenkan.
 - Tetapkan konsentrasi iod dengan preses standarisasi/pembakuan
 - Standarisasi Iod dengan arsenit



Perhitungan N arsenit

$$N \text{ Arsenit} = \frac{1,25 \text{ g}}{0,25 \text{ L} \times 49,46 \text{ gr/molek}}$$

$$N \text{ Iod} = \frac{25 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N}}{\text{vol titar Iod (mL)}}$$

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Volume titrasi Iod untuk bahan uji			
2	Berat bahan uji (g)			
3	Normalitas Iod			

Perhitungan:

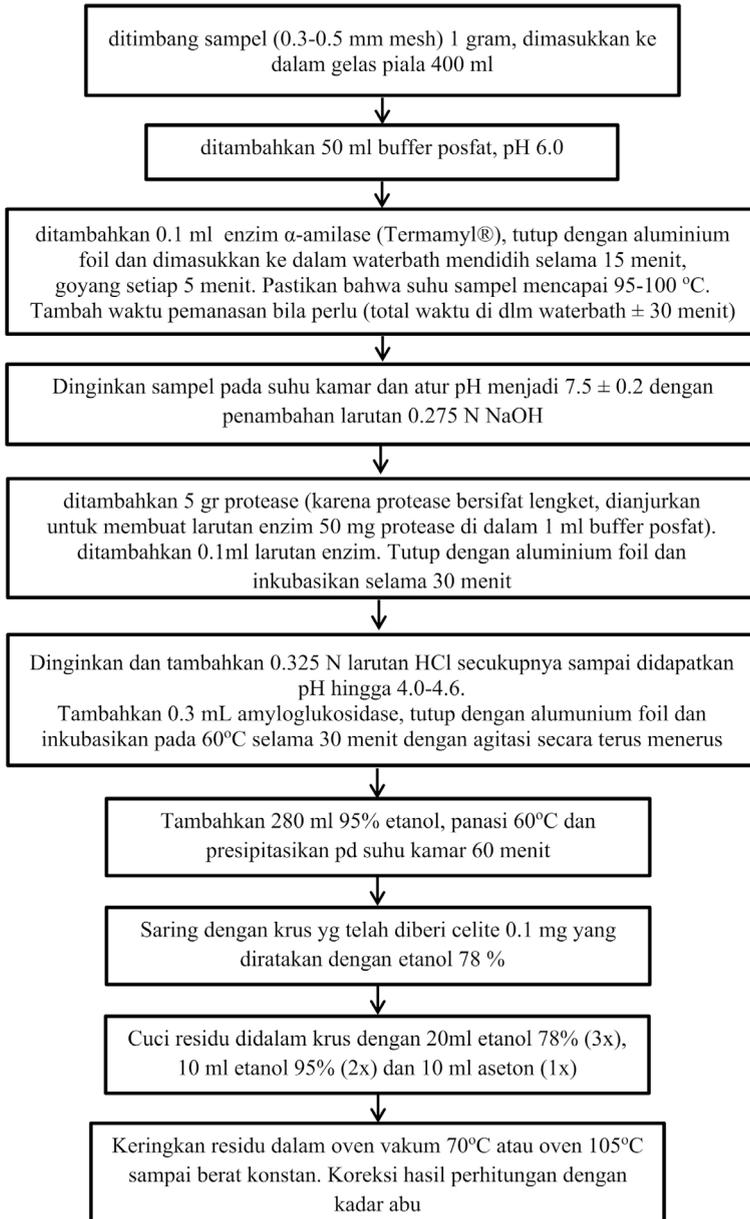
$$\% \text{ vitamin C} = \frac{\text{Volume titar Iod} \times N \text{ iod} \times 88,079 \times Fp (25)}{\text{berat bahan uji (mg)}} \times 100$$

Keterangan:

1. 88,078 = gram ekivalen dari vitamin C
2. Faktor pengenceran pada analisis ini adalah 25 karena larutan bahan uji awal adalah 250 mL dan dipipet 10 mL untuk titrasi.

15

BAGAN ALIR ANALISIS TOTAL SERAT PANGAN



Prinsip analisis:

Total Serat pangan berdasarkan metoda Enzymatic-Gravimetric ini berprinsip mengukur total serat pangan menggunakan sistem buffer fosfat. Bagian sampel pangan kering (dihilangkan lemaknya jika perlu) digelatinisasi dan dicerna dengan alpha-amylase dan kemudian dicerna secara enzimatik dengan protease dan amyloglucosidase untuk menghilangkan protein dan pati yang ada dalam sampel, sama seperti dengan mensimulasikan pencernaan manusia. Etanol ditambahkan untuk mengendapkan serat makanan yang larut. Residunya kemudian disaring dan dicuci dengan etanol dan aseton, kemudian dikeringkan, dan ditimbang. Total serat pangan dihitung sebagai berat residu dikurangi berat abu, yang dilaporkan sebagai persentase dari berat sampel awal.

Alat-alat analitik yang digunakan:

1. Timbangan analitik, 4 desimal dibelakang koma
2. Oven analitik
3. Oven vakum
4. Cawan abu (porselen)
5. Desikator
6. Tang krusible / penjepit (cawan tidak boleh dipegang langsung dengan tangan, harus menggunakan tang penjepit.
7. Tanur / furnace
8. Kompor listrik
9. Corong
10. Waterbath
11. Kertas saring
12. Gelas piala 400 mL
13. Erlenmeyer 250 mL
14. Spatula
15. Pipet takar/ mikro pipet
16. Krus (penyaring)/ crucible gouch

Bahan yang dibutuhkan:

1. Aquades
2. Etanol 95 %
3. Etanol 78 %
4. Celite®
5. Termamyl®
6. Protease
7. Amyloglucosidase
8. Buffer posfat pH 6
 - Pembuatan buffer posfat pH 6
 - ✓ Ditimbang 27,8 g monobasic sodium phosphate ke dalam 1000 ml aquades (0,2 M)...**Larutan A**
 - ✓ Ditimbang 53,65 g of $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ atau 71,7 g of $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ke dalam 1000 mL aquades (0,2M)..
Larutan B
 - ✓ Dicampurkan 43,8 mL larutan A dan 6,2 mL larutan B, kemudian di tambahkan 50 mL aquades. (**volume akhir 100 mL**)
 - ✓ Adjust pH larutan dengan larutan NaOH 0,1 N dan H_3PO_4 1 % sampai pH yang diinginkan.
9. Larutan NaOH 0,275 N
 - Pembuatan larutan NaOH 0,275 N
 - ✓ Ditimbang 1,1 g NaOH kristal dan di masukan ke dalam gelas piala 250 mL.
 - ✓ Dilarutkan ke dalam 100 mL aquades, aduk dan homogenkan.
10. Larutan HCl 0,325 N
 - Pembuatan larutan NaOH 0,325 N
 - ✓ Dipipet 2,8 mL larutan HCl pekat dan di masukan ke dalam gelas piala 250 mL yang telah berisi aquades sebanyak 50 mL
 - ✓ Ditambahkan aquades sampai volume larutan menjadi 100 mL.

Tabel pengamatan:

No	Jenis data	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	Berat cawan krus (W_0), g			
2	Berat bahan uji (W_1), g			
3	Berat cawan krus + total serat pangan bahan uji setelah pemanasan (W_2), g			
4	Nilai kadar abu (W_3), g			

Perhitungan nilai total serat pangan (TSP):

$$\text{Kadar TSP (\%)} = \frac{(W_2 - W_0) \text{ g} - W_3}{(W_1) \text{ g}} \times 100 \%$$

Keterangan:

- ✓ (berat konstan cawan krus + abu setelah pemanasan, W_2) – (berat cawan krus kosong, W_0) adalah berat total serat.
- ✓ Kadar abu (W_3) diperlukan sebagai pengkoreksi
- ✓ W_1 adalah berat bahan uji (g).

DAFTAR PUSTAKA

- Aichose. 2020. Refractometer for Grape Wine Brewing, Measuring Sugar Content in Original Grape Juice and Predicting The Wine Alcohol Degree, Dual Scale of 0-40% Brix & 0-25% vol Alcohol, Wine Making Kit. <https://www.amazon.com/Refractometer-Brewing-Measuring-Original-Predicting/dp/B01LWAYNGA>, (20 April 2020).
- Anomim. 2019. Soxlet extractor. https://en.wikipedia.org/wiki/Soxlet_extractor, (25 Februari 2020)
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis (16th ed). Virginia: The Association of Official Agricultural Chemists.
- Edu.glogster.com. 2014. Separation of mixture. <https://edu.glogster.com/glog/s-o-m/1n6kip93rnl?=glogpedia-source>, (17 Aril 2020)
- Anomin. 2020. Kjedahl method. https://en.wikipedia.org/wiki/Kjeldahl_method dan https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:Titration_Apparatus.png, (20 Februari 2020)
- Kumalaningsih S. 2006. Antioksidan Alami. Surabaya: Trubus Agrisana
- Sainsmart. 2020. Brix Refractometer, Beer Wort Refractometer. <https://de.sainsmart.com/products/brix-refractometer-beer-wort-refractometer>, (10 April 2020).
- Selyandika. 2014. Cara menggunakan kertas saring. <https://sellyandika23.wordpress.com/2014/09/25/cara-menggunakan-kertas-saring/>, (10 Februari 2020)
- Sudarmadji S., Haryono B., Suhardi. 2003. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty
- SNI 01-3555-1998. Cara Uji Lemak dan Minyak. Badan Standarisasi Nasional
- Widarta, I.W.R., Ketut, Made, dan Putu. 2015. Analisis Pangan. (Penuntun. Praktikum). Fakultas Tekbologi Pertanian. Universitas Udayana. Bali.
- Winarno F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.