

**PENENTUAN KADAR KARBOHIDRAT, LEMAK, PROTEIN
DAN ABU DARI KERNEL BIJI MANGGA ARUMANIS
(*Mangifera indica Linn* kultivar Arumanis)**

Skripsi

**Disusun untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Sains**



TB SYUKRI ISMAIL

3325060158

Program Studi Kimia

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2011

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

PENENTUAN KADAR KARBOHIDRAT, LEMAK, PROTEIN DAN ABU DARI KERNEL BIJI MANGGA ARUMANIS (*Mangifera indica* Linn Kultivar Arumanis)

Nama : TB. SYUKRI ISMAIL

No. Reg : 3325060158

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan : Dra. Marheni, M.Sc NIP. 19500606 197412 2 001
Wakil Penanggung Jawab		
Pembantu Dekan I : Dr.rer.nat. Apriliana L.F, M.S., M.Ed NIP. 19600408 199003 2 002
Ketua : Irma Ratna Kartika, M.Sc.Tech NIP. 19721204 200501 2 001
Sekretaris : Dr. Erdawati, M.Sc NIP. 19510912 198103 2 001
Anggota		
Pembimbing I : Drs. Zulhipri, M.Si NIP. 19580703 198903 1 001
Pembimbing II : Drs. Yusnetti Boer, M.Si NIP. 19470104 197303 2 001
Penguji : Dr. Riskiono Slamet, M.Sc NIP. 19500119 197502 1 002

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal : 14 Januari 2011

ABSTRAK

TB. SYUKRI ISMAIL. Penentuan Kadar Karbohidrat, Lemak, Protein, dan Abu Dari Kernel Biji Mangga Arumanis (*Mangifera indica* Linn Kultivar Arumanis). **Skripsi.** Jakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. 2011.

Dalam penelitian ini, telah dilakukan penentuan kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu dari kernel biji mangga arumanis. Kernel biji mangga ini ditentukan kadar air, lemak dan abu dengan metode gravimetri, karbohidrat dengan metode Anthrone dan protein dengan metode Lowry. Dari hasil penelitian diperoleh kadar air 70,13%, karbohidrat 19,71%, lemak 4,00%, protein 3,88% dan abu 1,317%.

Kata Kunci: Mangga arumanis, Senyawa metabolit, Metode kuantitatif

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Kadar Karbohidrat, Lemak, Protein, dan Abu Dari Kernel Biji Mangga Arumanis”. Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah dibantu berbagai pihak baik berupa dukungan materi maupun moril yang sangat berarti. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Zulhipri M.Si, selaku dosen pembimbing I dan Dra. Yusneti Boer M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan sebagian ilmunya, membimbing penulis, serta memberikan arahan dan dorongan moril dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga berterimakasih kepada Drs. Agung Purwanto, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kimia dan Arif Rahman, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran serta kritik yang membangun dan bermanfaat. Terima kasih pula kepada seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Kimia FMIPA UNJ untuk bekal ilmu pengetahuan dan rasa kekeluargaan yang erat. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rizki, rahmat dan hidayah-Nya kepada semua yang telah membantu.

Dalam penyusunan skripsi ini mungkin terdapat kesalahan yang tak akan pernah luput dari karya manusia, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kepentingan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah.....	3
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
II. KAJIAN TEORI	
A. Mangga Arumanis.....	5
B. Senyawa Metabolit.....	9
C. Penentuan Kadar Kadar Karbohidrat	19
D. Penentuan Kadar Lemak.....	23
E. Penentuan Kadar Protein.....	25
F. Penentuan Kadar Abu.....	28
G. Spektrofotometer.....	29
H. Gravimetri.....	30
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tujuan Operasional.....	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian	32
C. Metode Penelitian	32

D. Alat dan Bahan.....	32
E. Prosedur Penelitian.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Penentuan Kadar Air.....	40
B. Penentuan Kadar Karbohidrat.....	40
C. Penentuan Kadar Lemak.....	43
D. Penentuan Kadar Protein.....	45
E. Penentuan Kadar Abu.....	48
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bunga, Pohon, Buah dan Daging Buah mangga Arumanis.....	7
Gambar 2. Buah dan Daging Buah Mangga Bambang (<i>Mangifera pajang kostermans</i>)	8
Gambar 3. Potongan Melintang biji, Biji dan bagian Kernel Biji Mangga Arumanis.....	9
Gambar 4. Struktur Glukosa	12
Gambar 5. Maltosa	12
Gambar 6. Pati	13
Gambar 7. Fruktosa.....	14
Gambar 8. Trymiristin	15
Gambar 9. Ikatan Peptida.....	16
Gambar 10. Reaksi Molisch.....	20
Gambar 11. Reaksi Anthrone	22
Gambar 12. Reaksi Biuret.....	25
Gambar 13. Kurva Standar Protein (BSA) 1	27
Gambar 14. Kurva Standar Protein (BSA) 2	28
Gambar 15. Skema Kerja Spektrofotometer UV/Vis	30
Gambar 16. Grafik Standar Karbohidrat Penelitian.....	41
Gambar 17. Reaksi Pb-Asetat dengan Sulfur	43
Gambar 18. Reaksi Pb-Asetat dengan Natrium Oksalat.....	43
Gambar 19. Grafik Standar Protein Penelitian.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tabel Absorbansi Larutan Standar Karbohidrat (Glukosa)	40
Tabel 2. Tabel Absorbansi Larutan Standar Protein (BSA).....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Bagan Kerja	54
Lampiran 2. Perhitungan.....	57

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dalam halaman ini saya curahkan rasa syukur saya kepada Allah SWT yang telah memberikan jalan kemudahan yang tak terkira harganya, salawat serta salam dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW atas ajarannya hingga hari akhir.

Saya persembahkan makalah ini teruntuk Ibu dan Ayah, adikku Ishak, kakakku yang jauh merantau, untuk guru-guruku tersayang, untuk semua sahabatku, Kupra, Cae Cubluk, Heri, Imam, Siko, Desti terima kasih untuk laptopnya, Saidah, Togu, terakhir untuk murid-muridku tercinta, Firda, Sania, Rania, Oris dan Halim.



Aku ada karena kalian ada.....

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang subur, kaya akan hasil alamnya. Begitu pula dengan hasil panen disektor buah-buahan, diantaranya adalah buah mangga arumanis (*Mangifera indica Linn*) yang merupakan buah yang disukai masyarakat Indonesia. Konsumsi masyarakat terhadap buah mangga mengalami peningkatan (Departemen Pertanian Indonesia, 2009). Bila dibandingkan angka perkiraan FAO yang menyatakan bahwa konsumsi buah-buahan akan mencapai 60 kg/tahun, maka konsumsi buah-buahan di Indonesia masih relatif sangat rendah yaitu baru mencapai 36 kg/tahun, dan 25 kg diantaranya berasal dari buah mangga. Berdasarkan produktivitas, buah mangga arumanis lebih tinggi yaitu sebesar 54,7 kg/pohon dibandingkan dengan beberapa jenis mangga unggul lainnya, seperti mangga golek (52,3 kg/pohon) dan mangga manalagi (36,9 kg/pohon) (Departemen Pertanian Indonesia, 2009).

Setiap 100 gram buah mangga arumanis mengandung energi 44 kalori yang terdiri dari protein 0,7 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat 11,2 gram (Departemen Pertanian Indonesia, 2009).

Pemanfaatan mangga arumanis secara umum masih sebatas daging buahnya, tanpa disadari biji buahnya terbang dengan menimbulkan polusi yang tidak sedikit, ada asumsi mengatakan jika semua orang Indonesia hanya memanfaatkan daging buah mangga saja sementara penduduk terus bertambah bagaikan deret ukur, tentu buah mangga tidak akan cukup untuk memenuhi angka konsumen orang Indonesia yang akan terus bertambah. Untuk itu, timbulah pemikiran pemanfaatan biji mangga arumanis disamping mengkonsumsi daging buahnya. Seperti yang telah dilakukan oleh peneliti Malaysia, diperoleh kandungan gizi yang cukup tinggi pada biji mangga Bambang (*Mangifera pajang Kostermans*), diantaranya karbohidrat sebesar 38,68 %, lemak 9,85 %, protein 3,08 % dan abu 2,23 % (Hasnah dan Mamot, 2004).

Tanpa mengetahui kandungan biji mangga arumanis, baru-baru ini di daerah Pasuruan Jawa Timur, masyarakatnya telah menemukan makanan alternatif yang dikonsumsi sebagai makanan pelengkap yang bernama jenang pelok sejenis dodol yang diolah dari kernel biji buah mangga arumanis yang di haluskan serta ampasnya dibuang, yang di ambil adalah bagian tepung yang mengendap dari dasar wadah setelah didiamkan beberapa saat dengan penambahan gula jawa (Kusumo *et al.*, 1985).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu secara

kuantitatif pada kernel biji mangga arumanis (*Mangifera indica* Linn). Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi masyarakat, karena masyarakat akan mengetahui informasi kandungan gizi kernel biji mangga arumanis.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Apakah kernel biji mangga arumanis dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk makanan olahan ?
2. Berapakah kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu pada biji mangga arumanis ?
3. Mineral apa saja yang terdapat pada abu biji mangga arumanis ?

C. Pembatasan Masalah

Pada penelitian ini, permasalahan dibatasi pada penentuan kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu total pada kernel biji mangga arumanis.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

“Berapakah kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu dari kernel biji mangga arumanis ?”

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu yang terkandung dalam kernel biji mangga arumanis.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada :

1. Masyarakat

Sebagai sumber informasi, tentang kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu pada kernel biji mangga arumanis.

2. Mahasiswa

Dapat memotivasi mahasiswa untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai karbohidrat, protein, asam amino dan mineral apa saja yang terdapat di dalam kernel biji mangga arumanis.

3. Perguruan Tinggi

Dapat menjadi tambahan koleksi perpustakaan sebagai pusat informasi bagi para mahasiswanya.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Mangga Arumanis

Mangga arumanis (*Mangifera indica Linn*) termasuk famili anacardiaceae. Mangga arumanis berasal dari perbatasan India, jenis mangga ini menyebar ke asia tenggara sejak 1500 tahun lalu. Dalam bahasa jawa dikenal sebagai pelem (Anonim, 2008). Arumanis adalah jenis mangga yang paling banyak tumbuh di Indonesia, dinamakan arumanis karena rasanya yang manis dan harum (Pracaya, 2003). Pohon tidak begitu besar, tingginya kurang lebih 9,0 meter, mahkota pohon seperti kerucut terpotong dan garis tengahnya kurang lebih 13,0 meter, daunnya lebat. Bentuk daun lonjong, ujungnya runcing, panjang daunnya bisa mencapai lebih kurang 23,5 cm, lebarnya kurang lebih 7,0 cm, bagian pangkalnya meruncing, jumlah tulang daunnya kurang lebih 28 pasang, tepi daun bergelombang. Bunga adalah majemuk, bentuk seperti kerucut, panjang bunga majemuk kurang lebih 45 cm. Berbunga bulan Juli-Agustus dan masa panen bulan September-November. Buah yang telah tua warna menjadi hijau tua dengan banyak tertutup lapisan lilin, sehingga warna buah menjadi seperti hijau kelabu, sedang yang telah masak pangkal buahnya hijau kekeringan. Berat buah lebih kurang 450 gram, bentuk bulat panjang, panjang lebih kurang 15 cm.

Taksonomi buah mangga arumanis adalah sebagai berikut (Kusumo *et al.*, 1985):

Kerajaan : Plantae

Filum : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Sapindales

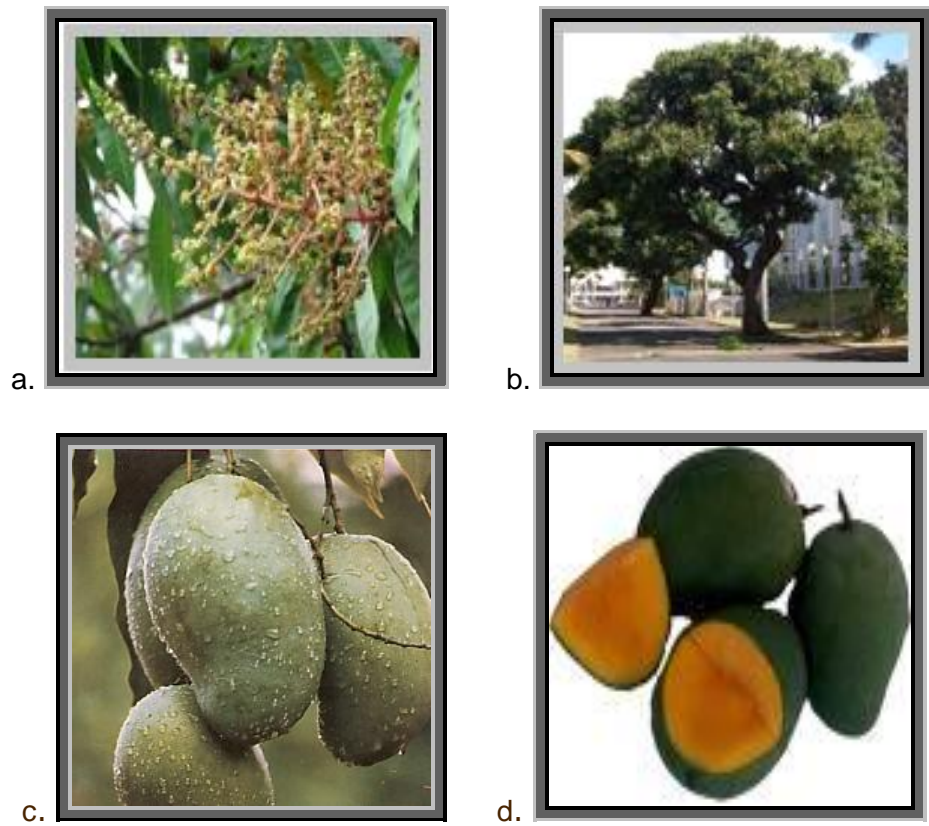
Famili : Anacardiaceae

Genus : *Mangifera*

Spesies : *Mangifera indica*

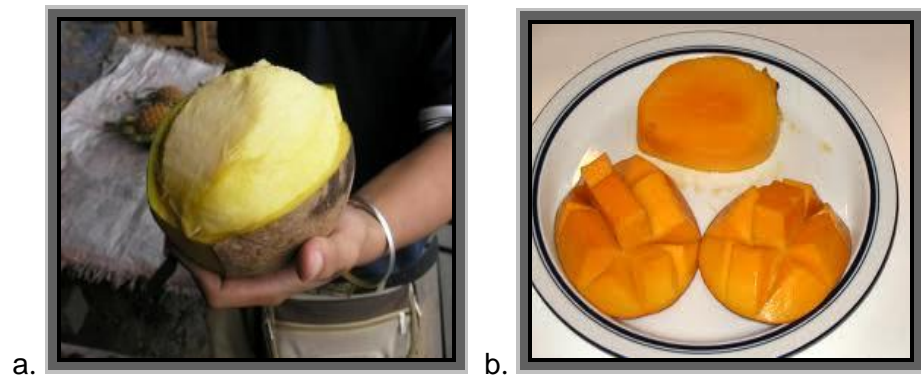
Binomial : *Mangifera indica* Linn

Pada gambar 1 di bawah ini, ditunjukkan bunga, pohon, buah dan daging buah mangga arumanis.



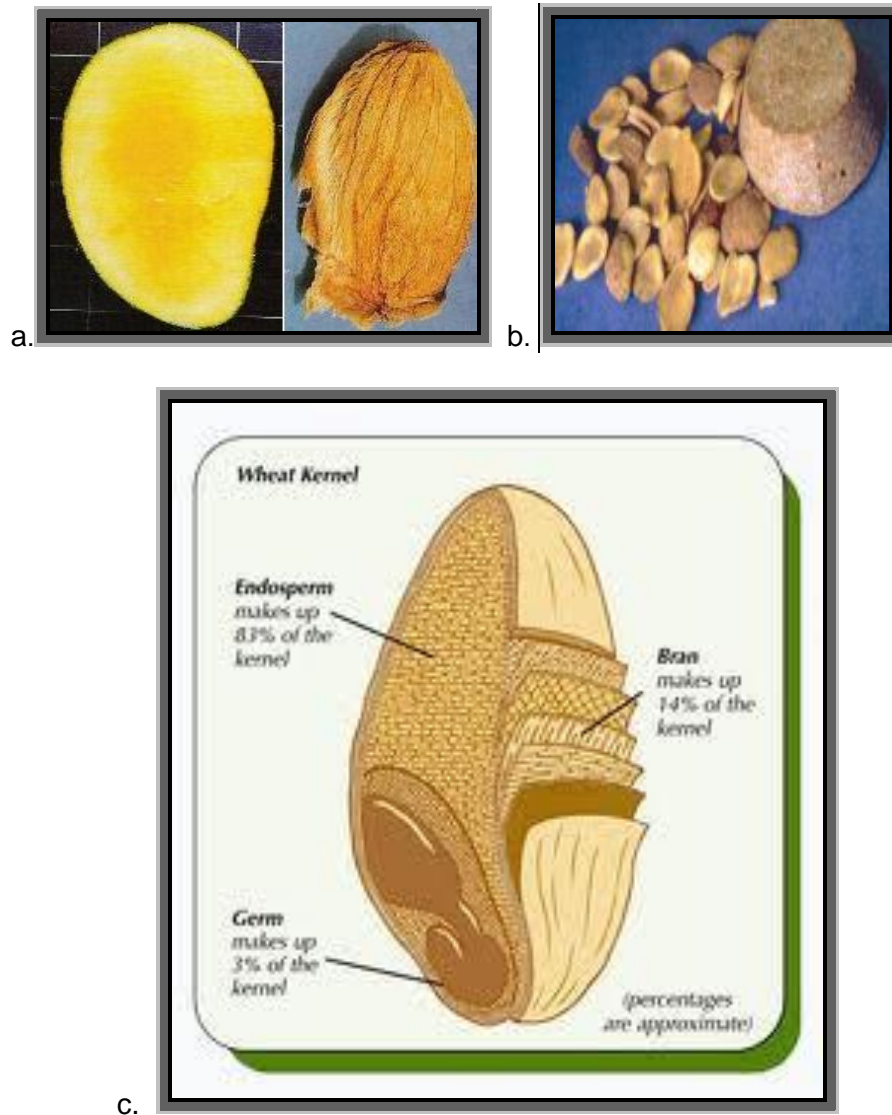
Gambar 1. a). Bunga Mangga Arumanis, b). Pohon Mangga Arumanis, c). Buah Mangga Arumanis, dan d). Daging Buah Mangga Arumanis (Anonim, 2008)

Hasnah dan Mamot (2004) melaporkan pada kernel biji mangga bambangan (*Mangifera pajang Kostermans*) terdapat kandungan gizi seperti karbohidrat 38,68 %, 9,85 %, protein 3,08 % dan abu 2,23 %. *Mangifera pajang* memiliki ukuran buah terbesar dalam genus *Mangifera*, dengan kandungan air yang lebih rendah, dan memiliki kadar abu tertinggi diantara seluruh jenis mangga di dunia, pada gambar 2 di bawah ini ditunjukkan bentuk buah dan daging buah mangga bambangan (*Mangifera pajang Kostermans*).



Gambar 2. a). Buah dan b). Daging Buah Mangga Bambang
(*Mangifera pajang Kostermans*) (Anonim, 2008)

Dari data diatas, dapat dijadikan acuan untuk meneliti gizi kernel biji mangga arumanis. Jika biji mangga arumanis dikupas, akan tampak daging bijinya atau kernel yang berwarna putih kekuning-kuningan, yang tersusun dari tiga bagian, yaitu endosperma 83 %, bean 14 % dan germ 3 % (Anonim, 2008). Untuk lebih jelasnya, pada gambar 3 di bawah ini ditunjukkan bagian-bagian kernel biji mangga arumanis yang digunakan untuk penelitian.



Gambar 3. a). Potongan Melintang Biji, b). Biji, dan c). Bagian-Bagian Kernel Biji Mangga Arumanis (Anonim, 2008)

B. Senyawa Metabolit

Senyawa metabolit adalah senyawa yang dihasilkan dari proses metabolisme suatu organisme hidup di alam. Senyawa metabolit digolongkan menjadi senyawa metabolit primer dan sekunder (Mulyani, 2005).

a. Senyawa Metabolit Primer

Senyawa metabolit primer adalah senyawa kimia yang berukuran makromolekul dan dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tubuh untuk menjalankan metabolisme. Karena sesuai fungsinya, senyawa ini memiliki peranan dan manfaat yang sangat penting dalam kelangsungan hidup makhluk hidup, seperti sebagai sumber energi, pengganti sel yang rusak, pembentuk pigmen kulit, cadangan makanan, pengatur metabolisme tubuh, sumber nutrisi pada tubuh yang mengalir melalui darah dan dibawa keseluruh tubuh. Pada makhluk hidup yang belum mencapai dewasa, senyawa ini dibutuhkan untuk masa pertumbuhan. Senyawa metabolit primer, jika jumlahnya dibawah batas yang ditentukan oleh tubuh, maka akan menyebabkan terhambatnya aktivitas sel-sel yang akhirnya mengganggu sistem metabolisme dalam tubuh makhluk hidup (Verpoorte dan Alfermann, 2000). Senyawa metabolit primer diantaranya karbohidrat, lemak, protein dan mineral (Winarno, 1989).

b. Senyawa Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Metabolit sekunder terdapat dalam jumlah yang relatif kecil pada organisme makhluk hidup. Fungsi dari senyawa metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan

yang kurang menguntungkan, misalnya untuk mengatasi hama dan penyakit, menarik polinator, dan sebagai molekul sinyal. Contoh senyawa metabolit sekunder adalah terpenoid, steroid, alkaloid, asam fenolat, feromon, flavonoid, fenolik, sterol dan tanin (Verpoorte dan Alfermann, 2000).

1. Karbohidrat

Karbohidrat adalah senyawa yang mengandung unsur karbon, hidrogen dan oksigen dengan jumlah atom karbon yang berbeda-beda. Nama lain karbohidrat adalah polihidroksi aldehyd atau polihidroksi keton. Karbohidrat dikelompokkan berdasarkan struktur molekul dan gugusnya.

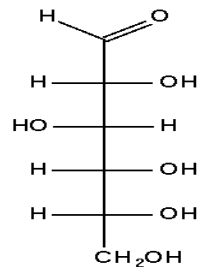
a. Berdasarkan Struktur Molekul

Berdasarkan struktur molekulnya, karbohidrat dibagi menjadi 4 kelompok besar, yaitu monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Berikut di bawah ini penjelasannya :

1. Monosakarida

Monosakarida adalah karbohidrat yang paling sederhana dan tidak bisa diuraikan menjadi karbohidrat yang lebih kecil lagi. Monosakarida adalah senyawa kristal larut didalam air. Kebanyakan monosakarida alam adalah lima (pentosa) atau enam (heksosa) atom karbon. Umumnya heksosa terdapat dalam makanan adalah glukosa, fruktosa dan galaktosa, sedangkan pentosa yang ada adalah arabinosa dan xilosa. Pusat reaktif dari monosakarida adalah gugus karbonil dan

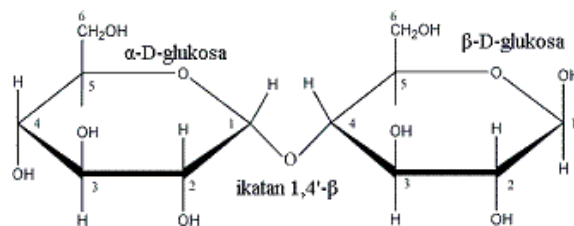
hidroksil. Dibawah ini struktur glukosa yang merupakan monomer karbohidrat.



Gambar 4. Struktur Glukosa (Anonim, 2009)

2. Disakarida

Disakarida adalah karbohidrat yang terdiri dari dua monomer karbohidrat yang bersatu. Disakarida adalah karbohidrat dengan berat molekul polimer berbobot rendah yang berikatan secara kovalen melalui ikatan glikosidik. Salah satu contoh disakarida adalah maltosa. Gambar 5 merupakan struktur dari maltosa (Lehninger, 1982).



Gambar 5. Maltosa (Anonim, 2009)

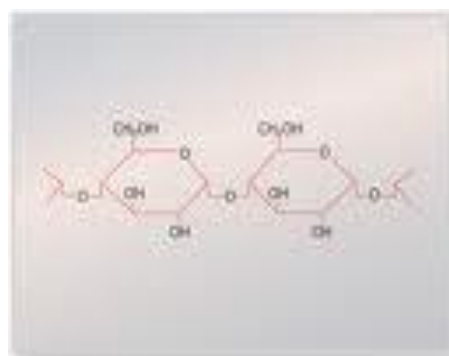
3. Oligosakarida

Oligosakarida adalah karbohidrat yang tersusun dari 2 hingga 8 monomer karbohidrat. Oligosakarida yang paling sederhana adalah disakarida, untuk itu disakarida sebenarnya masuk kedalam kelompok

oligosakarida. Salah satu contoh oligosakarida sederhana adalah sukrosa atau gula tebu yang terdiri dari unit gula D-glukosa-6-karbon dan D-fruktosa yang digabungkan dengan ikatan kovalen. Contoh lain dari oligosakarida yang lebih rumit adalah glikoprotein dan proteoglikan yang terdapat dalam jaringan tumbuhan (Lehninger, 1982).

4. Polisakarida

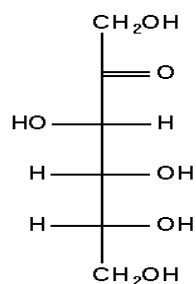
Polisakarida adalah karbohidrat yang tersusun dari ratusan bahkan ribuan unit monosakarida. Selulosa yang memiliki rantai lurus yang panjang, yang terdiri dari ribuan glukosa. Sebagian besar karbohidrat yang ditemukan di alam sebagai polisakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berbentuk kristal, tidak memiliki rasa manis dan tidak memiliki sifat mereduksi. Berat molekul polisakarida bervariasi dari beberapa ribu hingga lebih dari satu juta. Polisakarida yang penting diantaranya adalah pati (Lehninger, 1982). Di bawah ini merupakan gambar pati, yang tersusun dari monomer-monomer glukosa.



Gambar 6. Pati adalah Contoh Polisakarida (Anonim, 2008)

b. Berdasarkan Gugusnya

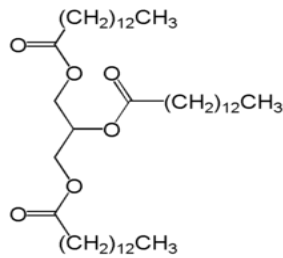
Berdasarkan gugusnya karbohidrat dibedakan menjadi aldosa dan ketosa. Aldosa adalah karbohidrat yang memiliki gugus aldehida, sedangkan ketosa adalah karbohidrat yang memiliki gugus keton. Salah satu contoh aldosa adalah glukosa pada gambar 3, dan contoh ketosa adalah fruktosa. Dibawah ini gambar struktur dari fruktosa.



Gambar 7. Struktur Fruktosa (Anonim, 2009)

2. Lemak

Lemak adalah sekelompok besar molekul-molekul alam yang tersusun atas asam-asam lemak meliputi trigliserida, fosfolipid, glikolipid, terpenoid (termasuk di dalamnya getah dan steroid). Lemak merupakan zat makanan penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak mengandung kalori yang lebih tinggi dibandingkan karbohidrat. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kkal/g dan protein 3 kkal/g (Gardjito, 1992). Berikut ini gambar salah satu contoh lemak trigliserida yang diperoleh dari jaringan tumbuhan.



Gambar 8. Trymiristin adalah Salah Satu Contoh Trigliserida (Anonim, 2008)

Lemak berbeda dengan minyak, lemak lebih banyak berasal dari hewan sedangkan minyak berasal dari tumbuh-tumbuhan, lemak lebih banyak mengandung ikatan rangkap sementara minyak hanya sedikit mengandung ikatan rangkap atau disebut lemak jenuh. Lemak mengandung ikatan rangkap atau disebut lemak jenuh. Lemak dibedakan menjadi lemak jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak jenuh adalah lemak yang terdiri dari ikatan tunggal karbon, sementara lemak tak jenuh banyak mengandung ikatan rangkap pada karbonnya sehingga lemak tak jenuh lebih mudah teroksidasi. Keduanya terdapat pada hampir semua jenis biji mangga (Ahmed *et al.*, 2006).

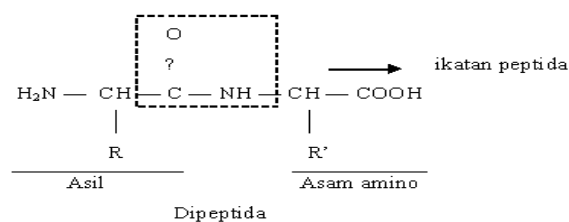
Lemak hampir terdapat didalam semua bahan pangan dengan kandungan yang beragam. Berbagai bahan pangan seperti daging, ikan, telur, susu, alpokat, kacang tanah, dan berbagai buah dan sayur-sayuran mengandung lemak yang biasanya termakan bersama bahan pangan tersebut. Lemak tersebut dikenal sebagai lemak tersembunyi (*invisible fat*). Sedangkan lemak yang telah diekstraksi dari hewan atau bahan nabati dikenal sebagai lemak kasat mata (*visible fat*) (Winarno, 1989). Fungsi lemak secara garis besar antara lain :

1. Menjadi cadangan energi dalam bentuk sel lemak.
2. Lemak mempunyai fungsi selular dan komponen struktural pada membran sel yang berkaitan dengan karbohidrat dan protein demi menjalankan aliran air, ion dan molekul lain, keluar dan masuk ke dalam sel.
3. Berfungsi sebagai penahan guncangan demi melindungi organ vital dan melindungi tubuh dari suhu luar yang kadang ekstrim.

Lemak juga merupakan komponen yang membentuk membran semua jenis sel (Winarno, 1989).

3. Protein

Protein adalah senyawa makromolekul yang paling berlimpah di alam dan terdiri dari unsur, nitrogen, karbon, oksigen, hidrogen membentuk asam-asam amino yang disatukan oleh ikatan peptida (Lehninger, 1982). Seperti yang disajikan pada gambar 9 di bawah ini.



Gambar 9. Ikatan Peptida Pada Protein (Poedjadi, 1994)

Dalam kehidupan, protein mempunyai fungsi yang sangat penting. Semua enzim pada manusia, tumbuhan dan hewan adalah

protein. Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein juga merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga. Protein dalam bahan makanan yang dikonsumsi manusia akan diserap oleh usus dalam bentuk asam amino. Beberapa asam amino yang merupakan peptida dan molekul-molekul protein kecil diserap melalui dinding usus, masuk ke dalam pembuluh darah. Protein bersama-sama dengan lipida dan tulang membentuk kerangka tubuh, antibodi dan hormon. Protein juga merupakan komponen penting dalam sel hewan atau manusia. Oleh karena sel adalah komponen dasar penyusun tubuh makhluk hidup maka protein yang ada dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan dan pertumbuhan sel-sel tubuh (Lehninger, 1982).

Menurut Poedjiadi (1994) dalam protein terdapat unsur seperti: karbon 50%, hidrogen 7%, oksigen 23%, nitrogen 16%, belerang 0-3%, dan fosfor 0-3%. Protein akan menghasilkan asam amino. Asam amino ini terikat satu sama lainnya oleh ikatan peptida. Protein merupakan suatu polipeptida yang mempunyai bobot molekul yang sangat bervariasi, dari lima ribu hingga lebih dari satu juta. Berbagai macam

protein memiliki sifat yang berbeda-beda, ada yang mudah larut dalam air, ada juga yang sukar larut dalam air. Ditinjau dari strukturnya, protein dibagi dalam dua golongan besar, yaitu golongan protein sederhana dan protein gabungan. Protein sederhana adalah protein yang hanya terdiri dari molekul-molekul asam amino, sedangkan protein gabungan adalah protein yang terdiri dari protein dan gugus bukan protein. Protein sederhana dapat dibagi dalam dua bagian menurut bentuk molekulnya, yaitu protein fiber dan protein globular. Protein fiber mempunyai bentuk molekul panjang seperti serat atau serabut, sedangkan protein globular berbentuk bulat (Lehninger, 1982).

4. Abu

Sebagian besar bahan makanan terdiri dari bahan organik dan air, dan sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau kadar abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar tetapi zat anorganik tidak, oleh karena itulah zat anorganik ini disebut abu. Semua jenis bahan makanan di alam ini memiliki kadar abu yang terkandung di dalamnya, tetapi tentu berbeda kadar dan komposisinya, ada yang penyusunnya mineral makro dan ada pula yang tersusun oleh mineral mikro. Masing-masing memiliki kandungan mineral yang berbeda-beda (Winarno, 1989).

C. Penentuan Kadar Karbohidrat

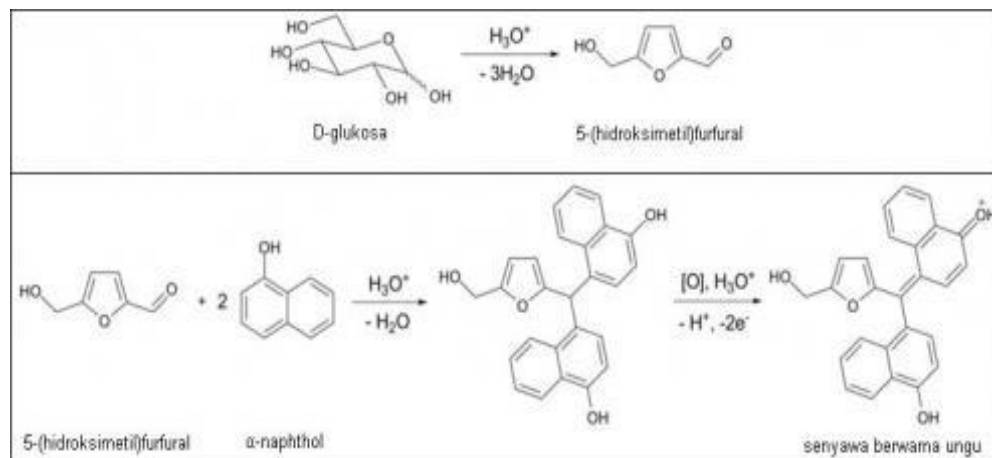
1. Pemisahan Karbohidrat

Pemisahan karbohidrat dari sampel kernel biji mangga arumanis dilakukan dengan melarutkan sampel dalam etanol 96% yang kemudian dihidrolisis menggunakan asam sulfat pekat (Yemm and Willis, 1954). Selama hidrolisis berlangsung, pengadukan terus dilakukan supaya hidrolisis merata. Setelah dilakukan pengadukan selanjutnya dilakukan penyaringan sampel, molekul besar tertahan dikertas saring sementara molekul yang telah terhidrolisis menjadi berukuran lebih kecil akan lolos kertas saring (Anonim, 2010). Setelah didiamkan hingga endapan kering. Dilakukan uji kualitatif Molisch terhadap filtrat.

2. Uji Kualitatif Karbohidrat

Uji kualitatif yang dilakukan disini adalah uji Molisch sebagai tes umum karbohidrat yang dimulai dari pentosa hingga polisakarida (Winarno, 1989).

Uji Molisch adalah uji kimia kualitatif untuk mengetahui adanya karbohidrat secara umum. Uji ini didasari oleh reaksi dehidrasi karbohidrat oleh asam sulfat membentuk cincin furfural yang berwarna ungu. Reaksi positif ditandai dengan munculnya cincin ungu di permukaan antara lapisan asam dan lapisan sampel (Anonim, 2010). Gambar 9 di bawah ini, menunjukkan mekanisme reaksi Molisch :



Gambar 10. Reaksi Molisch dengan Karbohidrat (Anonim, 2010)

Sampel yang diuji ditambahkan dengan reagen Molisch, yaitu α -naphthol yang terlarut dalam etanol. Setelah pencampuran atau homogenisasi, H_2SO_4 pekat perlahan-lahan dituangkan melalui dinding tabung reaksi agar tidak sampai bercampur dengan larutan atau hanya membentuk lapisan.

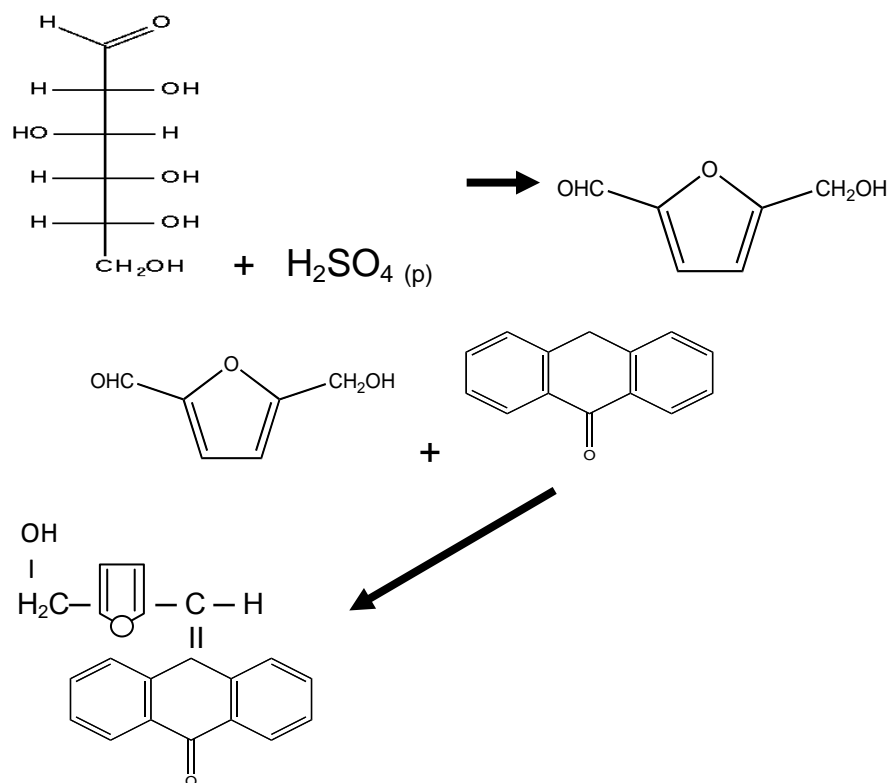
Dalam uji kualitatif ini dapat juga dilakukan tes biuret pada bagian filtrat untuk meyakinkan kemurnian karbohidrat pada filtrat, untuk itu supaya benar-benar tidak terdapat lagi molekul-molekul protein atau pengotor lain pada filtrat, sebelum uji kualitatif perlu dilakukan pemurnian dengan penambahan Pb-asetat hingga jenuh (Anonim, 2010). Kejenuhan disini menandakan Pb-asetat telah mengikat zat pengotor.

3. Uji Kuantitatif Karbohidrat

Banyak makanan mengandung karbohidrat yang terkait secara fisik atau kimia terikat pada komponen lain misalnya, kacang-kacangan,

sereal, buah-buahan, roti dan sayuran. Salah satu metode yang paling umum digunakan untuk penentuan karbohidrat dari makanan adalah dengan merendam sampel dalam etanol (Basset, 1994). Monosakarida dan oligosakarida larut dalam etanol, sedangkan protein dan serat kasar tidak larut, untuk itu perlu dilakukan hidrolisis molekul-molekul besar karbohidrat dengan asam kuat konsentrasi tinggi agar semua karbohidrat dapat larut dalam etanol. Metode ini dilanjutkan dengan penambahan pereaksi-pereaksi khusus yang dikenal dengan metode Anthrone. Metode Anthrone adalah metode kolorimetri penentuan konsentrasi gula total sampel. Gula bereaksi dengan reagen Anthrone dalam kondisi asam untuk menghasilkan warna hijau (Winarno, 1989).

Sampel yang telah dicampur dengan reagen Anthrone kemudian dipanaskan. Reaksi yang terjadi ditunjukkan pada gambar 10 di bawah ini :



Gambar 11. Reaksi Anthrone dengan Karbohidrat (Winarno, 1989)

Larutan tersebut kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar dan absorbansi diukur pada 620 nm. Ada hubungan linier antara serapan dan jumlah gula yang hadir dalam sampel. Untuk pengkalibrasi perlu menyiapkan kurva kalibrasi dengan menggunakan serangkaian standar konsentrasi karbohidrat yang dikenal. Selain itu, berbagai molekul kecil lainnya mungkin juga ada dalam ekstrak alkohol yang dapat mengganggu misalnya, asam amino, asam organik, pigmen, vitamin, dan mineral. Garam logam berat (seperti timbal asetat) biasanya digunakan untuk mengikat zat pengotor di dalam ekstrak dan akan membentuk kompleks tidak larut dengan zat yang dapat

mengganggu dan kemudian dihilangkan dengan penyaringan (Anonim, 2010).

Pemilihan metode Anthrone adalah karena bahan yang digunakan mudah didapat dan prosedur mudah dipahami dengan menggunakan analisis spektrofotometer UV-Vis serta kuantitas karbohidrat secara keseluruhan dapat ditentukan (Ludwig and Goldberg, 2010).

D. Penentuan Kadar Lemak

1. Pemisahan Lemak

Pemisahan lemak dari sampel menggunakan teknik sokletasi. Prinsip kerja sokletasi adalah serbuk sampel dibungkus dengan kertas saring, kemudian dimasukkan ke dalam alat soklet. Pelarut n-heksana ditambahkan dari bagian atas sampai tumpah ke dalam labu bulat, dan pelarut ditambahkan lagi kira-kira sampai 2/3 labu. Labu yang sudah berisi pelarut tersebut dipanaskan pada suhu tertentu sampai mendidih. Pada proses ini uap pelarut akan naik dan bersentuhan dengan kondensor. Uap akan terkondensasi dan menetes di atas sampel dan selanjutnya merendam sampel tersebut. Selama proses ini serbuk sampel akan terekstraksi. Apabila ekstrak sudah sampai pada batas "pipa u" maka ekstrak akan turun ke labu dan akan mendidih kembali. Proses ini akan berjalan kontinu sampai semua ekstrak terekstraksi (Anonim, 2008) sehingga hanya dibutuhkan sedikit bahan pelarut.

Kelemahan metode ini adalah dibutuhkan suatu ekstraksi dengan pemanasan, dengan menggunakan energi listrik tinggi dan proses penguapan pelarut akan mulai berjalan saat pelarut mencapai titik didihnya (Winarno, 1989).

2. Uji Kualitatif Lemak

Uji kualitatif bertujuan untuk mengetahui keberadaan lemak secara umum dilakukan menggunakan uji emulsi. Jika ekstrak n-heksana yang mengandung lemak ditambahkan air maka akan terjadi busa diantara kedua lapisan, hal ini menandakan peristiwa emulsi. Uji emulsi ini dilakukan setiap jam mulai dari rendaman n-heksana pertama terhadap sampel hingga tidak terjadi lagi emulsi, yang menandakan lemak telah seluruhnya terpisah (Poedjiadi dan Supriyatin, 2006).

3. Kuantitatif Lemak

Penentuan kadar lemak setelah melalui tahapan-tahapan di atas menggunakan teknik gravimetri, sebelumnya lemak didistilasi untuk menghilangkan pelarut n-heksana yang masih ada pada ekstrak lemak. Dengan menggunakan *heating mantle*, pemanasan dilakukan pada suhu 69 °C, karena suhu tersebut adalah titik didih n-heksan. Setelah suhu turun terus-menerus hingga suhu konstan, dan tetesan destil n-heksana tidak menetes lagi berarti n-heksana tidak tersisa pada ekstrak lemak. Kemudian labu bulat dengan lemaknya ditimbang dan dikurangi berat labu bulat dan batu didih diawal.

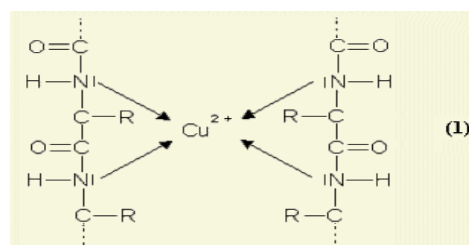
E. Penentuan Kadar Protein

1. Pemisahan Protein

Pemisahan protein dari sampel menggunakan teknik pengendapan dengan aseton (Held, 2001). Sampel yang telah menjadi serbuk ditambahkan dengan aseton hingga semuanya terendam, lalu wadah dibiarkan dalam suasana dingin. Setelah endapan terjadi dan lapisan atas agak jernih bagian atas bisa diambil perlahan dengan pipet dan jangan sampai mengganggu lapisan di bawahnya. Pemisahan ini berjalan disertai dengan uji kualitatif pada bagian filtrat dengan uji biuret, mulai dari hasil negatif hingga warna ungu positif diperoleh, berarti saat itulah lapisan protein telah terlihat.

2. Uji Kualitatif Protein

Uji kualitatif ini menggunakan tes biuret pada filtrat maupun endapan yang telah dipisahkan sebelumnya. Warna biru keunguan menandakan positif terhadap protein (Winarno, 1989). Begitu juga dengan filtrat untuk memastikan apakah masih ada protein yang ikut didalam filtrat atau tidak. Gambar di bawah ini ditunjukkan reaksi yang terjadi antara Biuret dengan protein :



Gambar 12. Reaksi Protein dengan Biuret (Anonim, 2010)

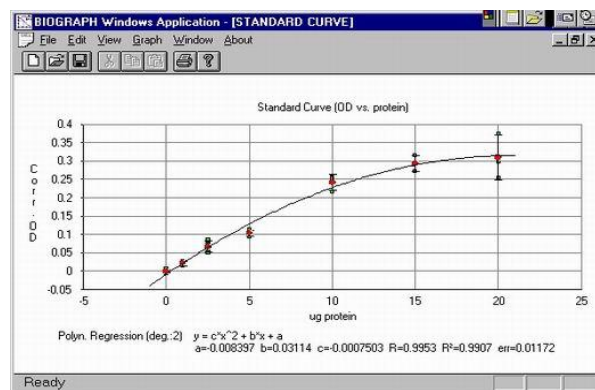
3. Uji Kuantitatif Protein

Kuantisasi kadar protein total sampel adalah pengukuran umum untuk banyak aplikasi ilmu dasar dan penelitian klinis. Metode yang paling banyak digunakan untuk uji protein total adalah pembentukan senyawa kompleks dengan logam tembaga direaksikan dengan pereaksi kromogenik atau yang dikenal dengan metode Lowry yang merupakan pengembangan model metode Biuret.

Berikut penjelasan mengenai metode Lowry, uji analisis kuantitatif protein pada penelitian sebelumnya, membuat kurva standar yang diawali dengan pembuatan larutan standar terlebih dahulu, pemilihan standard protein merupakan penentu keberhasilan analisis kuantitatif. *Bovin Serum Albumin* (BSA) adalah protein yang umum digunakan sebagai standard dalam penetapan kadar protein. BSA banyak dipilih karena tingkat kemurniannya yang tinggi dan harganya relatif murah. Standard protein lain yang bisa digunakan adalah *Bovine Gamma Globulin* (BCG), terutama untuk keperluan kuantifikasi antibodi karena BCG menghasilkan warna yang sangat mirip dengan *immunoglobulin G* (IgG) (Lowry *et al.*, 1951).

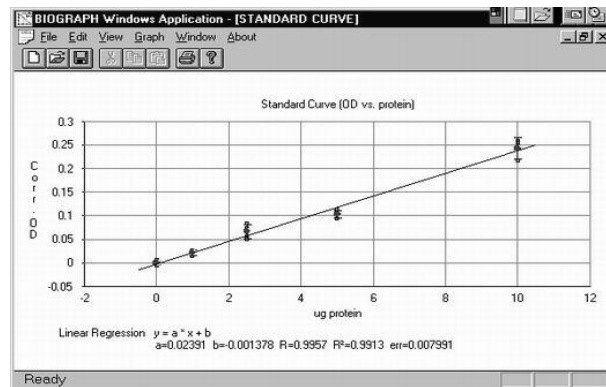
Rancangan penelitian dibawah ini dapat dijadikan dasar referensi untuk penelitian sejenis: *Bovin serum albumin* (BSA) bubuk dilarutkan dalam aquades pada konsentrasi 1 μg / μL . Serangkaian pengenceran (0, 1, 2,5, 5, 10, dan 20 μg / 100 μL) dibuat dalam 4 kali ulangan dengan volume akhir 100 μL . Sampel diencerkan sedemikian sehingga

akan berada dalam kisaran standar BSA (0-25 μg / 100 μL) dan 100 μL ditempatkan pada masing-masing tabung. Setelah standar dan sampel diencerkan dan dipindahkan ke tabung mikro, 200 μL reagen Lowry ditambahkan ke masing-masing tabung reaksi dan dicampur secara merata dengan memipet ulang. Reagen Lowry dibuat fresh, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 10-15 menit dan kemudian dilakukan penambahan 20 μL 1,0 N reagen Folin-Ciocalteu. Warna didiamkan beberapa saat selama 30 menit pada suhu kamar dan absorbansinya diukur pada 750 nm, menurut penelitian yang telah dilakukan reaksi ini akan stabil selama satu jam kedepan. Gambar 12 dan 13 di bawah ini adalah hasil regresi yang diperoleh dari kurva standar BSA (Held, 2001).



Gambar 13. Kurva Standar BSA dengan Absorbansi (Held, 2001)

Jika jarak konsentrasi antara standar pertama dengan ke dua diperkecil maka akan terbentuk grafik hubungan absorbansi dengan konsentrasi BSA standar yang lurus dan regresi mendekati 1.



Gambar 14. Kurva Standar dengan Konsentrasi Larutan BSA 0-10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (Held, 2001)

Kelemahan metode Lowry adalah kehadiran senyawa-senyawa tertentu, yang bisa mengganggu penetapan kadar protein dengan metode Lowry ini diantaranya: buffer, deterjen, gliserol, EDTA, kalium, sulfhidril, disulfida, fenolat, asam urat, magnesium dan kalsium. *Interferensi* zat-zat yang disebabkan oleh deterjen, sukrosa dan EDTA dapat dieliminasi dengan melakukan preparasi sampel dengan pengendapan protein (Held, 2001).

F. Penentuan Kadar Abu

Kadar abu di dalam bahan pangan atau bahan makanan menunjukkan jumlah mineral yang dikandung dalam bahan pangan tersebut. Pada proses pemanasan atau pengabuan hingga suhu ratusan derajat selcius senyawa karbon dan kadar air di dalam makanan atau bahan pangan akan hilang atau teruraikan. Tetapi mikromolekul seperti zat mineral seperti unsur kalium, fosfor dan sebagainya akan tetap ada dan tak terurai, karena setiap zat yang

dihanguskan akan terurai menjadi abu (Winarno, 1989). Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan sampel. Kadar abu dapat menginformasikan kandungan mineral suatu sampel bahan alam.

Penentuan kadar abu yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pengabuan cara langsung. Pengabuan cara langsung disebut juga sebagai pengabuan cara kering. Prinsip dari pengabuan cara langsung yaitu dengan mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500°C - 650°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji *et al.*, 1996). Penentuan kuantitatifnya dihitung berdasarkan gravimetri (Afriyanto, 2008).

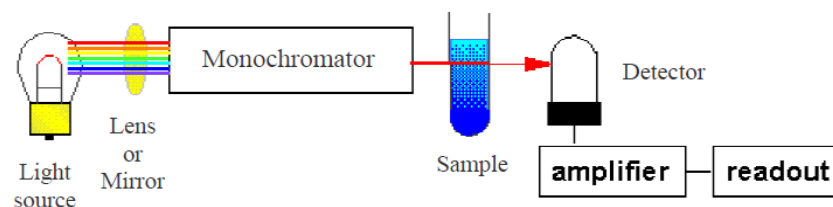
Beberapa kelebihan dari cara ini adalah tidak membutuhkan reagen tertentu sebagai pelarut sampel yang akan digunakan. Sedangkan kelemahannya membutuhkan waktu lebih lama (Apriantono dan Fardiaz, 1989).

G. Spektrofotometer Uv/Visible

Spektrofotometer UV/Vis adalah alat untuk mengukur absorbansi suatu sampel pada daerah sinar tampak sebagai fungsi panjang gelombang. Panjang gelombang pada waktu absorpsi tergantung pada bagaimana erat elektron terikat didalam molekul. Pengukuran terhadap suatu deretan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal mungkin

juga dapat dilakukan. Unsur-unsur penting spektrofotometer UV/Vis adalah sumber energi radiasi, monokromator, kuvet, detektor, penguat sinyal, dan sistem pembacaan pada monitor (Underwood dan Day, 1993).

Skema cara kerja spektrofotometer UV/Vis secara singkat bisa dilihat pada gambar 14 di bawah ini :



Gambar 15. Skema kerja Spektrofotometer UV-Vis (Keenan, 1992)

H. Gravimetri

Gravimetri adalah suatu metode pengukuran zat analit berdasarkan gravitasi bumi. Gravimetri merupakan salah satu bagian utama dari kimia analitik. Langkah pengukuran pada cara gravimetri adalah pengukuran berat. Analit secara fisik dipisahkan dari semua komponen lainnya dari sampel maupun dari pelarutnya. Pengendapan merupakan teknik yang secara luas digunakan untuk memisahkan analit dari gangguan-gangguan, cara penting lainnya untuk pemisahan adalah penguapan pelarut (Underwood dan Day, 1993).

Persyaratan yang harus dipenuhi agar suatu cara gravimetri dapat berhasil:

1. Proses pemisahan harus cukup sempurna hingga kuantitas analit yang tidak mengendap secara analitik tidak ditemukan (biasanya 0,1 mg atau kurang pada penentuan komponen-komponen utama dari suatu sampel makro).
2. Zat yang ditimbang harus mempunyai susunan tertentu dan harus murni.

Syarat yang kedua lebih sukar bagi seorang analis untuk memenuhinya. Kesalahan yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti kelarutan endapan biasanya dapat dikurangi (Underwood dan Day, 1993).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan operasional penelitian ini adalah menentukan kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu kernel (daging) biji mangga arumanis.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia UNJ, gedung H kampus pusat pada bulan Juli-Oktober 2010.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang meliputi penentuan kadar karbohidrat dengan metode Anthrone, penentuan kadar lemak dengan metode gravimetri, penentuan kadar protein dengan metode Lowry dan penentuan kadar abu dengan menggunakan metode pengabuan dan gravimetri.

D. Alat Dan Bahan

Alat Penelitian yang digunakan adalah alat kaca : Gelas kimia, gelas ukur, pipet gondok, tabung reaksi, labu ukur, Erlenmeyer, tabung sentrifuge (Type alat kaca: Pyrex), corong, labu bulat dan pipet tetes.

Alat operasional : Blender Cosmos, furnest Barnstead thermolyne 47900, timbangan analitik Wigen, timbangan kasar Hauser, oven listrik Memmert, soklet lwak pyrex, Shimadzu biospec 1601. Alat tambahan antara lain : kertas saring, tali kasur, botol plastik gelap dan transparan.

Bahan yang digunakan adalah serbuk daging biji mangga Arumanis yang tingkat kematangannya hampir sama diperoleh dari pasar Tanahabang, pasar Senen dan superindo Bekasi. Bahan kimia pelarut : aseton 90%, etanol 96%, n-Heksan. Bahan Kimia padatan yang digunakan adalah : BSA (*Bovin Serum Albumin*), NaCO_3 , CuSO_4 , Kalium Natrium Tartrat, Anthrone, Pb Asetat, Na-Oksalat, glukosa. Bahan Kimia larutan : PBS (*Phospat Buffer Saline*) yang dibuat, H_2SO_4 98%, HCL 1 M, NaOH 1 M, Folin Ciacelteu 1 M, bahan kimia padatan dan larutan diperoleh dari Laboratorium Kimia Fakultas MIPA UNJ.

E. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, mulai dari persiapan sampel, penentuan karbohidrat, lemak, protein dan abu.

1. Tahap Persiapan Sampel

Sebelum penentuan kadar karbohidrat, lemak, protein dan abu dilakukan tahap persiapan sampel dengan pengumpulan buah mangga arumanis sebanyak 10,71 Kg yang diperoleh dari beberapa tempat penjualan mangga, kemudian dikupas kulit buah dan dipisahkan daging

buah dari bijinya, setelah itu dibersihkan kulit luar bijinya lalu dikupas biji dan kulit ari kernelnya, sementara yang digunakan adalah bagian kernel biji yang berwarna putih kekuning-kuningan, setelah ditimbang diperoleh 550 gram kernel biji mangga arumanis, setelah itu diiris tipis-tipis dan dikering anginkan selama 25 hari, dihaluskan menggunakan blender. Kemudian sampel disimpan dalam plastik pada suhu ruangan.

2. Penentuan Kadar Air

Pada penentuan kadar air, diambil bagian kernel biji dari 11,422 Kg buah mangga arumanis matang, dijemur selama lima jam setiap hari hingga beratnya mencapai konstan tanpa air. Setelah konstan beratnya, dihitung kadar airnya dengan rumus (Ciptadi *et al.*, 1985) :

$$\text{Berat akhir kernel/Berat awal kernel} \times 100\%$$

3. Penentuan Kadar Karbohidrat

1. Pembuatan kurva standar

Larutan standar glukosa dibuat dengan variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm dari larutan induk 100 ppm.

Kemudian diambil 1 mL dari masing-masing konsentrasi larutan standar yang telah dibuat dengan pipet ukur dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 4 mL reagen Anthrone (8 mg Anthrone dalam 4 mL H₂SO₄ (p)) diguncang perlahan sampai warna hijau merata dan dipanaskan dengan penangas pada suhu 80°C selama 5 menit, dan didiamkan

selama 10 menit pada suhu kamar (Ludwig and Goldberg, 2010). Pembacaan absorbansi pada spektrofotometer dilakukan pada panjang gelombang = 620 nm dengan blangko 1 mL aquades + 4 mL Anthrone. Langkah terakhir dibuat persamaan garis dari absorbansi larutan standar yang diperoleh.

2. Pemisahan dan Pemurnian Karbohidrat dari Sampel

Pada tahap ini, 10 g sampel dilarutkan dalam 25 mL etanol 96 % lalu diaduk hingga merata, kemudian ditambahkan 3 tetes H_2SO_4 98% diaduk lagi selama 5 menit, larutan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan lalu disaring. Kedua lapisan diuji kualitatif dengan Molisch dan Biuret. Protein dan pengotor yang mungkin masih ada diendapkan dengan Pb-asetat, setelah itu filtrat ditambahkan Na-Oksalat dan larutan kembali disaring. Langkah terakhir filtrat diencerkan hingga 100 mL dalam labu volumetri (Anonim, 2010).

3. Pengukuran absorbansi sampel

Pada tahap terakhir, 10 g sampel dilarutkan dengan 100 mL aquades, jika masih tinggi absorbansinya maka diencerkan kembali dengan pengenceran 1 mL dalam 100 mL aquades, kemudian 1 mL larutan sampel ditambahkan 4 mL Anthrone, diguncang perlahan hingga warna hijau merata, lalu dipanaskan 5 menit di atas penangas pada suhu $80^\circ C$, didiamkan selama 10 menit pada suhu kamar, diukur absorbansinya pada panjang gelombang 620 nm, lalu dihitung kadar karbohidrat dari persamaan garis (Ludwig and Goldberg, 2010).

4. Penentuan Kadar Lemak

1. Pemisahan lemak dari sampel

Langkah pertama, 10 g sampel biji mangga arumanis yang sudah berbentuk serbuk padatan disiapkan. Serbuk sampel dibungkus dengan kertas saring. Setelah itu batu didih dimasukkan ke dalam labu bulat dan ditimbang, kemudian 170 mL n-heksana dimasukkan ke dalam labu 250 mL, setelah soklet terpasang, sampel siap untuk dipanaskan (tidak lebih dari 70°C). Sambil berjalannya proses sokletasi, dilakukan uji emulsi setiap jam, hingga tidak terjadi emulsi lagi. Setelah sokletasi selesai, pelarut diuapkan dengan destilasi (Afriyanto, 2008).

2. Penentuan lemak dengan gravimetri

Setelah proses destilasi selesai, lemak ditimbang bersama labu bulat dan batu didih serta diuji emulsi, kemudian kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$KL = (c - b)/a \times 100 \%$$

Keterangan : KL=kadar lemak, c=bobot labu lemak, batu didih dan lemak, b=bobot labu lemak dan batu didih, a=bobot sampel (gram) (Afriyanto, 2008).

5. Penentuan Kadar Protein

1. Membuat larutan standar BSA (*Bovin Serum Albumin*)

Pembuatan larutan standar protein dengan cara 5 mg BSA ditimbang lalu dilarutkan menjadi 100 mL, sehingga konsentrasi larutan

induk menjadi 50 ppm. Dari larutan induk 50 ppm, disiapkan 5 konsentrasi larutan standar yang berbeda yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm.

Kemudian 1 mL larutan standar dari masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan 9 mL PBS (*Phosphate Buffer Saline*) dan diaduk perlahan, setelah itu ditambahkan 10 mL reagen Lowry, larutan didiamkan 10 menit pada suhu ruangan, lalu ditambahkan 1 mL Folin Ciocalteu, diamkan selama 30 menit pada suhu ruangan, terakhir absorbansi diukur pada panjang gelombang 750 nm dan dibuat persamaan garis dari larutan standar (Lowry *et al.*, 1951).

2. Pemisahan protein dari sampel

Diawali dengan pengendapan protein dengan aseton 90% (yang telah didinginkan dalam wadah yang berisi es batu) kemudian campuran tersebut diaduk perlahan selama 1 menit, dan disimpan pada suhu dingin 8°C selama 5 menit. Supernatan dipisahkan dari endapan, lalu diuji kualitatif dengan Biuret begitu juga dengan bagian endapan, lalu endapan dilarutkan dengan aquades, hingga volumenya 100 mL (Lowry *et al.*, 1951).

3. Pembuatan reagen Lowry

Reagen Lowry disiapkan, yang terdiri dari larutan A, B dan C dengan perbandingan volume 98:1:1. Larutan A yaitu 2 gram natrium karbonat dilarutkan dalam 100 mL aquades. Larutan B, 0,1 gram tembaga sulfat pentahidrat dilarutkan dalam 10 mL aquades dan larutan C adalah 0,2 gram kalium natrium tartrat dilarutkan dalam 10 mL aquades. Selain itu disiapkan juga reagen Folin-Ciocalteu 1M (Lowry *et al.*, 1951).

4. Pengukuran absorbansi sampel dengan metode Lowry

Dari 100 mL larutan sampel yang telah dibuat pada bagian 2 di atas diambil 1 mL dan diencerkan 100 mL, hal tersebut dilakukan hingga 3 kali, dari pengenceran terakhir diambil 1 mL dan ditambahkan 10 mL reagen Lowry lalu larutan didiamkan selama 10 menit pada suhu ruangan. Setelah didiamkan, larutan ditambahkan 1 mL reagen Folin-Ciocalteu lalu diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit pada suhu ruangan. Setelah itu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 750 nm dan dihitung kadar protein dari persamaan grafik hubungan absorbansi dengan konsentrasi yang diperoleh pada pengukuran larutan standar (Lowry *et al.*, 1951).

6. Penentuan Kadar Abu

1. Tahap Pengabuan

Pada tahap pengabuan, dimasukan cawan porselin kosong ke dalam tungku pengabuan, kemudian suhu diset hingga 650°C dengan interval 50°C, lalu diturunkan kembali hingga 50°C, cawan porselin kosong diambil dan ditimbang.

Setelah itu, sampel kering dimasukan ke dalam cawan porselin, kemudian cawan porselin dipindahkan ke dalam tungku pengabuan dan suhunya dinaikan hingga 650°C, keadaan ini dipertahankan selama 8 jam, hingga abu berwarna putih.

2. Penentuan abu dengan gravimetri

Setelah proses pengabuan selesai, suhu kembali diturunkan hingga 50°C. Lalu ditimbang kadar abunya dan dihitung dengan rumus (Afriyanto, 2008)

:

$$\text{kadar abu} = \frac{\text{Bobot cwn+smpel stlh pengabuan} - \text{Bobotcwn}}{\text{Bobot cwn+sampel} - \text{bobot cwn}} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Kadar Air

Kadar air yang diperoleh pada kernel biji mangga arumanis setelah 2 minggu penjemuran adalah 70,13 % (Lampiran 2). Nilai ini diperoleh dari selisih berat yang didapat sebelum penjemuran dengan berat kernel konstan setelah penjemuran (Sukarti, 1984). Nilai kadar air di atas paling tinggi diantara nilai gizi lainnya. Data ini disesuaikan dengan penelitian Lakshminarayana *et al.*, (1983).

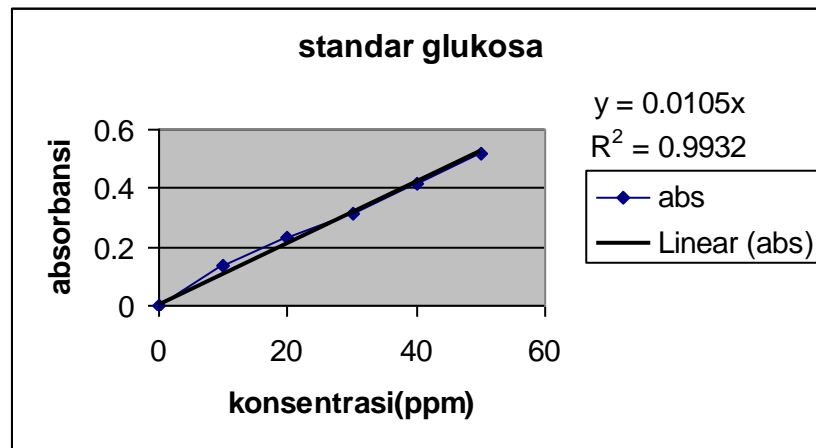
B. Penentuan Kadar Karbohidrat

Pengukuran larutan estandar menggunakan kontrol absorbansi, supaya ketelitian absorbansi mendapatkan nilai persamaan garis yang mendekati nilai sebenarnya. Hasil absorbansi larutan standar glukosa dan grafik yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 16 di bawah ini :

Tabel 1. Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Glukosa

Konsentrasi (ppm)	Abs
0	0
10	0,133
20	0,229
30	0,317
40	0,418
50	0,517

Dari hasil absorbansi rata-rata di atas didapat regresi 0,9932, serta persamaan garis lurus $y = 0,0105x$.



Gambar 16. Grafik Standar Karbohidrat

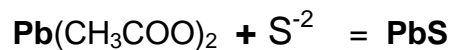
Berdasarkan hasil absorbansi di atas terlihat hubungan antara konsentrasi dan absorbansi dimana semakin tinggi konsentrasi glukosa standar, maka akan semakin besar absorbansi. Metode Anthrone sangat sensitif dalam menentukan kadar karbohidrat hingga konsentrasi 0,01 mg/mL (Ludwig and Goldberg, 2010).

Penambahkan tiga tetes H_2SO_4 98% pada sampel dalam alkohol, bertujuan untuk menghidrolisis molekul-molekul besar karbohidrat seperti selulosa dan pati menjadi monomer-monomernya dalam suasana asam (Yemm and Willis, 1954). pH larutan setelah penambahan H_2SO_4 pekat adalah 4,4. Hasil ini didukung dengan uji Molisch pada filtrat menghasilkan warna larutan merah keunguan.

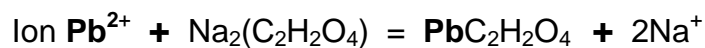
Hal ini telah dijelaskan oleh Poedjadi dan Supriyatin (2006) bahwa molekul raksasa karbohidrat seperti selulosa dengan asam

encer tidak dapat terhidrolisis, tetapi oleh asam dengan konsentrasi tinggi dapat terhidrolisis menjadi selobiosa dan D-glukosa. Selobiosa disakarida terdiri atas dua molekul glukosa yang berikatan glikosida antara atom karbon 1 dengan atom karbon 4. Setelah disaring, warna filtrat yang dihasilkan dalam gelas kimia adalah kuning jernih dan tidak ada endapan, sementara endapan di kertas saring berwarna putih kecoklatan. Penyaringan dilakukan agar partikel-partikel protein dan senyawa selain karbohidrat yang berukuran lebih besar tersaring. Hal ini kembali didukung oleh hasil uji kualitatif yang dilakukan terhadap endapan dimana setelah diuji Molisch diperoleh larutan yang keruh berwarna krem, tetapi jika endapan di uji Biuret warnanya menjadi biru keunguan yang menandakan adanya protein yang terkandung didalam endapan. Filtrat yang diuji Molisch berwarna merah tua dengan ungu dibagian dasar, begitu juga dengan uji emulsi untuk mengetahui keberadaan lemak sehingga larutan terpisah jelas dan tak terbentuk emulsi lemak, dapat disimpulkan filtrat adalah karbohidrat.

Penambahan timbal asetat pada filtrat bertujuan untuk mengikat pengotor bermolekul kecil seperti sulfur yang mungkin masih ada dalam filtrat, ditandai dengan endapan putih kecoklatan di dasar labu. Kelebihan Pb diikat dengan Natrium oksalat dan kemudian disaring. Berikut (gambar 17 dan 18) menunjukkan reaksi pengikatan protein oleh timbal asetat dan pengikatan Pb^{2+} oleh natrium oksalat :



Gambar 17. Reaksi Pb Asetat dengan Sulfur (Anonim, 2010)



Gambar 18. Reaksi Timbal dengan Natrium Oksalat (Anonim, 2010)

Hasil absorbansi setelah pengenceran tiga kali larutan sampel (10 g dalam 100 mL, kemudian diambil 1 mL dalam 100 mL), diperoleh nilai absorbansi pertama 0,208 dan hasil pengulangan pekerjaan prosedur dari awal preparasi sampel diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,206. Melalui perhitungan didapat konsentrasi karbohidrat yang ada dalam 10 g sampel adalah 19,71% atau 1,971 gram (Lampiran 2).

C. Penentuan Kadar Lemak

Penentuan kadar lemak dari kernel biji mangga arumanis menggunakan pemisahan sokletasi dan gravimetri. Saat seluruh bagian sampel terendam dalam tabung soklet, n-heksana akan turun kembali ke labu bulat tempat awal pemanasan. Jadi prinsipnya, pada labu bulat molekul n-heksana dipanaskan hingga mencapai titik didihnya sehingga molekul n-heksana yang cair diubah menjadi partikel gas yang berukuran lebih fleksibel dan bergerak ke tabung soklet yang suhunya lebih rendah dan siap untuk proses kondensasi. Pelarut n-heksana ini kemudian menetes ke sampel yang dibungkus kertas saring, hingga

seluruh sampel terendam. Pada metode sokletasi, lemak tidak akan rusak strukturnya karena titik didihnya jauh diatas n-heksana. Namun struktur alkaloid, protein dan karbohidrat akan rusak dengan proses pemanasan (Winarno, 1989). Suhu pemanasan sendiri diatur tidak melebihi 70°C (Afriyanto, 2008). Pemanasan ini disesuaikan dengan titik didih n-heksana yaitu 68,95°C. Pada suhu ini n-heksana mulai mendidih dan ruang udara dalam labu bulat mulai bertekanan sehingga mendorong partikel gas n-heksana naik ke celah kecil menuju tabung soklet dan akhirnya dikondensasi pada tabung pendingin (Altenkirch *et al.*, 1982).

Pada uji pendahuluan, dilakukan tes umum untuk lemak pada sampel yaitu uji emulsi lemak terhadap rendaman n-heksana pertama. Hasil yang didapat adalah positif dan uji emulsi ini terus dilakukan satu jam sekali hingga tes emulsi menghasilkan hasil yang negatif yang menandakan bahwa lemak sudah habis terekstrak seluruhnya (Poedjiadi, 1994).

Waktu yang dibutuhkan untuk mengekstrak habis lemak dari serbuk kernel biji mangga arumanis adalah 4 jam. Untuk pengulangan, dilakukan waktu pemanasan dan destilasi yang sama dengan sokletasi yang pertama. Emulsi menandakan antara lapisan n-heksana yang mengandung lemak kernel biji mangga arumanis dan air menimbulkan buih diantara kedua lapisan. Namun, warna emulsi tidak sama seperti emulsi pada minyak goreng yang berwarna kuning. Hal ini bergantung

pada sumber lemak berasal (Winarno, 1989). Emulsi masih terjadi hingga jam ke-3, tetapi pada jam ke-4 emulsi sudah tidak terjadi lagi dan tidak ada buih yang menandakan seluruh lemak telah terekstraksi, hanya dua lapisan murni yang terpisah, yaitu n-heksana di bagian atas dan lapisan air di bagian bawah.

Suhu yang terbaca saat destilasi berlangsung pada termometer adalah 69°C yang menandakan titik didih n-heksana. Setelah 30 menit, suhu pada termometer turun terus menerus hingga 40°C, hal ini menandakan n-heksana telah habis dalam ekstrak lemak pada labu bulat karena tetesan destil pada erlenmeyer tidak terjadi lagi. Lemak yang dihasilkan 0,4 g dari 10 g sampel (4% dari sampel), selain ditimbang isolat lemak juga diuji emulsi kembali.

Jika dibandingkan dengan kadar karbohidratnya, kandungan lemak kernel biji mangga arumanis ini sangat kecil kadar karbohidrat yang dihasilkan adalah 19,71%, sedangkan lemak hanya 4 %. Oleh karena itu, lemak kernel biji mangga arumanis hanya 1/5 bagian karbohidratnya (Lampiran 2).

D. Penentuan Kadar Protein

Kadar protein yang diperoleh dari kernel biji mangga arumanis kecil jika dibandingkan karbohidrat tetapi lebih besar dari kadar abu kernel bijinya. Hal ini ditunjukkan pada kurva standar dan nilai absorbansi standar maupun sampel berada dibawah daerah absorbansi

karbohidrat, metode Lowry lebih sensitif dibandingkan metode Anthrone yang digunakan pada karbohidrat, karena kepekaan metode Lowry mencapai 0,2 $\mu\text{g/mL}$ protein yang artinya metode ini mampu mendeteksi keberadaan protein hingga 0,2 μg protein dalam setiap mL bahan makanan (Lowry *et al.*, 1951), sementara metode Anthrone hanya dapat mendeteksi 10 $\mu\text{g/mL}$ bahan makanan (Ludwig and Goldberg, 2010) dengan demikian pemakaian konsentrasi larutan induk dan standar untuk protein juga berbeda dengan metode Anthrone.

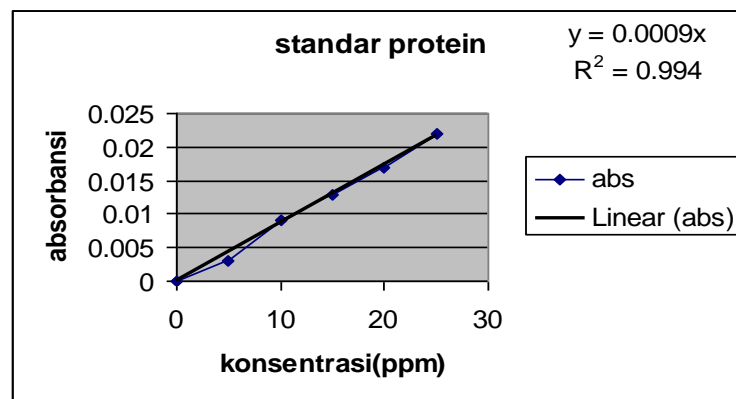
Penambahan PBS dilakukan untuk mempertahankan pH larutan protein supaya tetap 7,4 (Lowry *et al.*, 1951). Reaksi yang terjadi antara protein dengan reagen Lowry menghasilkan larutan berwarna biru keunguan yang menandakan kompleks protein terbentuk. Reagen Lowry akan mengikat seluruh senyawa yang mengandung gugus Nitrogen pada ikatan peptida (Lowry *et al.*, 1951).

Dalam waktu 30 menit pada suhu ruangan, pembentukan kompleks akan terjadi yang ditandai dengan warna biru muda pada larutan. Metode Lowry adalah pengembangan metode Biuret, hanya dalam metode Lowry terdapat penambahan reagen Folin-Ciocalteu sebagai penguat warna kolorimetri pada larutan protein yang tidak ada pada Biuret (Lowry *et al.*, 1951). Warna larutan bergantung pada besar kecilnya konsentrasi protein dalam larutan. Jika konsentrasi protein yang terkandung didalam larutan tinggi maka warna yang dihasilkan adalah biru keunguan, namun jika konsentrasi proteinnya rendah, akan

berwarna biru muda transparan (Lowry *et al.*, 1951). Berikut absorbansi dan grafik yang dihasilkan dari larutan standar protein.

Tabel 2. Konsentrasi dan Absorbansi Larutan Standar Protein

Konsentrasi(ppm)	Abs
0	0
5	0,003
10	0,009
15	0,013
20	0,017
25	0,022



Gambar 19. Grafik Standar Protein

Pada grafik di atas terlihat hubungan antara konsentrasi protein standar (*Bovin Serum Albumin*) dengan nilai absorbansi, dimana semakin tinggi konsentrasi protein maka nilai absorbansinya semakin besar. Pengendapan protein dengan aseton adalah cara untuk menghindari *interferensi* saat pembacaan absorbansi. Pengendapan ini menghasilkan dua lapisan dengan perbedaan besar ukuran partikel. Bagian filtrat yang bening dengan ukuran partikel lebih kecil diuji Molisch menghasilkan warna merah tua keunguan, yang menandakan

lapisan tersebut merupakan karbohidrat. Pengujian Biuret terus dilakukan terhadap lapisan atas hingga lapisan protein ditemukan.

Karena absorbansi masih terlalu tinggi dan berada diluar daerah absorbansi standar begitu juga warna larutan sampel setelah penambahan Folin-Ciocalteu masih biru pekat, pengenceran kembali dilakukan. Absorbansi sampel pada akhirnya masuk daerah absorbansi standar yaitu 0,003 dan pengulangannya 0,004 yang menandakan kadar proteinnya sangat rendah jika dibandingkan kadar karbohidratnya dengan nilai absorbansi 0,208. Hasil perhitungan protein pada sampel adalah sebesar 3,88% (Lampiran 2). Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa mangga Bambang memiliki kandungan protein kedua terkecil setelah abu mineralnya yaitu hanya 3,08% (Hasnah, 2004). Jika dibandingkan dengan hasil penelitian terhadap jenis mangga di India (jenis Alfonso dan Pedda rasalu) juga tidak berbeda jauh dengan mangga arumanis yang masing-masing mengandung protein total 4% dan 5% (Lakshminarayana *et al.*, 1983).

E. Penentuan Kadar Abu

Kadar abu yang ditentukan pada penelitian ini adalah penentuan kadar abu secara langsung atau secara kering. Cara ini biasa digunakan untuk analisa bahan makanan dan pertanian (Apriantono dan Fardiaz, 1989). Prinsipnya, harus diperoleh kuantitas dan kualitas abu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Maksud kuantitas adalah

abu yang diperoleh secara keseluruhan tanpa melihat mineral makro ataupun mineral mikro (Winarno, 1989). Abu diperoleh setelah sepuluh gram sampel serbuk kernel biji mangga arumanis diubah menjadi abu dan tidak ada sampel yang masih menjadi arang berwarna hitam, adanya arang hitam menandakan sampel masih berbentuk karbon. Secara kualitas abu yang dihasilkan telah berwarna putih (Afriyanto, 2008).

Abu yang dihasilkan 1,317% dari 10 g sampel yang diabukan didalam furnest bersuhu 650°C selama 8 jam (Lampiran 2). Hal ini didukung dengan penelitian Hasnah dan Mamot (2004) terhadap kadar abu total *Mangifera pajang Kostermans*, yang menghasilkan kadar abu jenis kernel biji mangga Bambang memiliki nilai paling tinggi diantara jenis kernel biji mangga lainnya (2,23%). Pada awalnya pengabuan berlangsung pada suhu 550°C, namun karena selama tiga kali pengulangan (selama 8) jam tidak ada perubahan, suhu ditingkatkan menjadi 650°C hingga abu yang dihasilkan menjadi putih seluruhnya. Abu putih yang dihasilkan pada kedua suhu yang berbeda menghasilkan kualitas abu yang berbeda, karena pada suhu 550°C selama 8 jam abu sampel belum seluruhnya menjadi abu, karena hanya bagian atas saja yang berwarna putih tetapi bagian bawahnya masih karbon hitam. Sedangkan dengan suhu 650°C seluruh sampel telah berubah menjadi abu putih.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kernel (daging) biji mangga arumanis memiliki kadar karbohidrat 19,71%, lemak 4,00%, protein 3,88%, abu 1,317% dan air 70,13%.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai jenis karbohidrat, lemak, asam amino dan mineral apa saja yang terkandung didalam kernel biji mangga arumanis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, N. 2007. *Khasiat buah mangga untuk kesehatan*. <http://www.smallcrab.com/kesehatan/295-khasiat-buah-mangga-untuk-pengobatan>. Diunduh tanggal 29 Mei 2010, Jam 13.30 WIB.
- Afriyanto, E. 2008. *Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Ahmed, E.M. Abdalla, Saeid, M., Darwish, Eman, H.E., Ayad, R. M. El-Hamahmy. 2006. *Egyptian mango by-product Compositional quality of mango seed kernel*. Food Science Department, Faculty of Agriculture, Saba Basha, Alexandria University. *Egypt. Food Chemistry* 103 (2007) 1134–1140.
- Altenkirch, H., Wagner, H.M., Stoltenburg, G. and Spencer, P. S. 1982. *Nervous system responses of rats to subchronic inhalation of N-hexane and N-hexane + methyl-ethyl-ketone mixtures*. *J. Neurol. Sci.* 57:209-219.
- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Dirjen.POM Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Anonim. 2008. *Manfaat kandungan mangga Arumanis*. <http://www.rileks.com/tahukahkamu/index.php?&page=21&qpa ge=3>. Diunduh tanggal 29 Mei 2010, Jam 13.20 WIB.
- Anonim. 2008. *Mangga Arumanis*. www.iptek.net.id. Di unduh tanggal 13 Maret 2010, Jam 16.08 WIB.
- Anonim. *Reaksi Molisch*. <http://monruw.wordpress.com>. Diunduh Jumat 12 Maret 2010, jam 12.31 WIB.
- Anonim. *Makromolekul*. <http://www.docstoc.com/docs>. Diunduh Sabtu 6 November 2010, jam 10.23 WIB.
- Anonim. 2010. *Jurnal power point Karbohidrat Total pdf*. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Apriantono, A. dan Fardiaz, D 1989. *Analisa Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

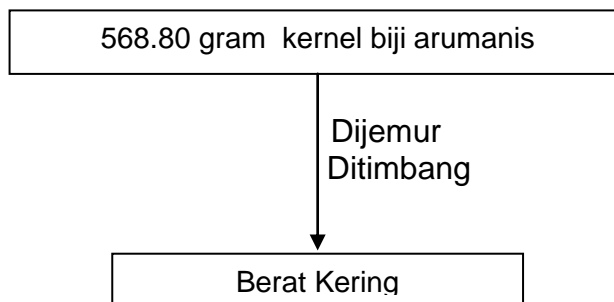
- Basset. 1994. *Buku Ajar Vogel, Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Ciptadi, W., Zein, N. dan Lien, H. 1985. *Pemanfaatan Limbah Nangka Dengan Berbagai cara Ekstraksi Untuk Pembuatan Berbagai Jenis Bahan Baku Industri Hasil Pertanian*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Departemen Pertanian Indonesia. 2009. *Standar Operasional Pengolahan Buah Mangga*. Direktorat Jendral Pengolahan Hasil Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S. 1999. *Kimia Organik Edisi Ketiga jilid 1 dan 2*. Erlangga. Jakarta.
- Gardjito, 1992. *Buku Materi Pokok Kimia*. UT. Depdikbud RI. Jakarta
- Hasnah, H dan Mamot, S. 2004. *Penentuan Kandungan Nutrien dan Antinutrien dalam Kernel Biji Mangifera pajang Kostermas*. Jurnal Kimia Malaysia vol 1 no 11.
- Held, P. 2001. *Quantification of Total Protein With Lowry's Methode*. Departemen Fisiologi Molekuler dan Biofisika Universitas Vermont.
- Keenan, C. W. 1992. *Kimia Untuk Universitas*. Erlangga. Jakarta.
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kusumo, S., Soehendro, R., Poernomo. 1985. *Mangga (Mangifera indica L.)*. Cv Yadaguna. Jakarta.
- Lakshminarayana, G., Chandrasekhara, R. T. and Ramalingaswamy. 1983. *Varietal Variations in Content, Characteristics Composition of Mango Seeds and Fat*. Regional Research Laboratory (CSIR), Hyderabad India.
- Lehninger, A. 1982. *Dasar-dasar Biokimia*. Terjemahan. Erlangga. Jakarta.
- Lowry, O., Rosebrough, N., Farr, A., Randall, R. 1951. *Protein Measurement With The Folin Phenol Reagent*. Jurnal Biological Chemistry. Washington University School of Medicine, Amerika Serikat.

- Ludwig, T. G and Goldberg, H. 2010. *The Anthrone Method for the Determination of Carbohydrates in Foods and in Oral Rinsing*. Jurnal of Dental Research Americana.
- Mulyani, S. 2005. *Optimalisasi Penggunaan Bahan Alam dalam Media Pembelajaran*. Makalah pada Seminar Nasional Kimia UNY dan Ikahimki pada 24 September 2005. Yogyakarta.
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia edisi revisi*. UI Press. Jakarta.
- Poedjiadi, A dan Supriyatin, T. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia edisi revisi*. UI Press. Jakarta.
- Pracaya. 2003. *Bertanam Mangga*. Penebar Swadaya. Bandung.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Salirawati D, Meilina F, Suprihatiningrum. 2007. *Belajar Kimia Mudah dan Cepat*. Grasindo. Jakarta.
- Soedarya, A. P. 2009. *Agribisnis Mangga*. Pustaka Grafika. Jakarta.
- Sudarmaji, Haryono, B dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjadi. R. 1988. *Metode Pemisahan*. Erlangga. Jakarta.
- Sukarti, T. 1984. *Usaha Meningkatkan Biji Nangka Sebagai Bahan Makanan*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadara. Bandung.
- Underwood, A.L. dan Day, R. A. 1993. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi IV*. Penerbit PT.Gelora Aksara Pratama. Jakarta.
- Verpoorte, R and Alfermann, A. W. 2000. *Metabolic engineering of plant secondary metabolism*. ISBN 978-0-7923-6360-6. Page.1-3.
- Winarno, F.G. 1989. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia:Jakarta.
- Yemm, E. W. and Willis, A. J. 4 January 1954. *The Estimation of Carbohydrates in Plant Extracts by Anthrone*. Department of Botany, University of Bristol.

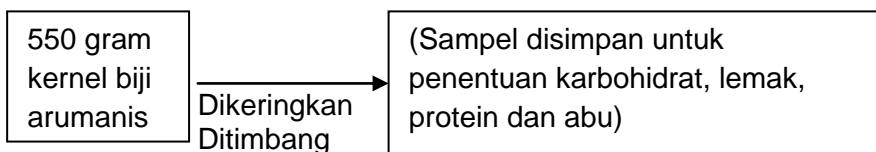
LAMPIRAN

Bagan Kerja

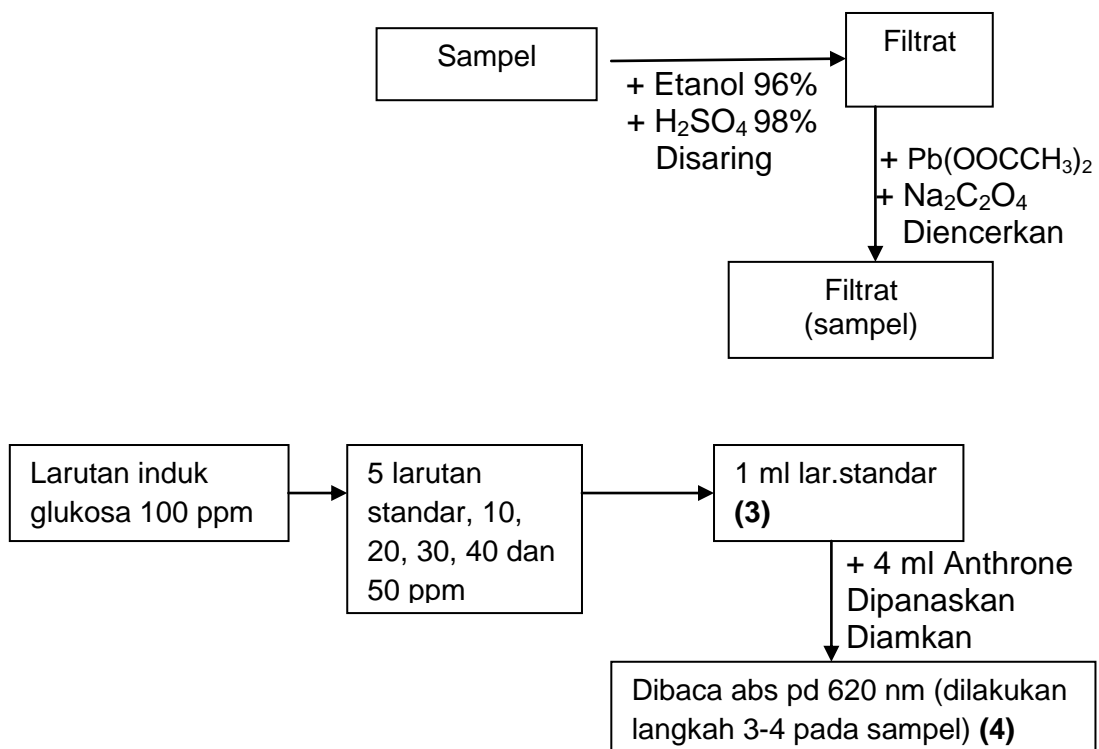
1. Penentuan Kadar Air



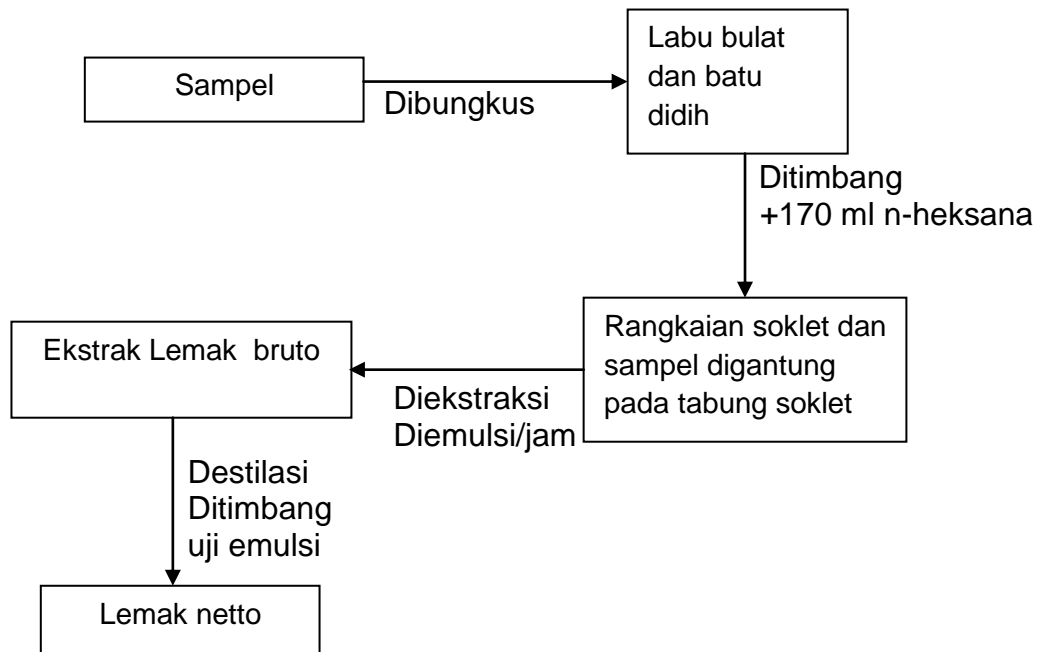
2. Persiapan Sampel



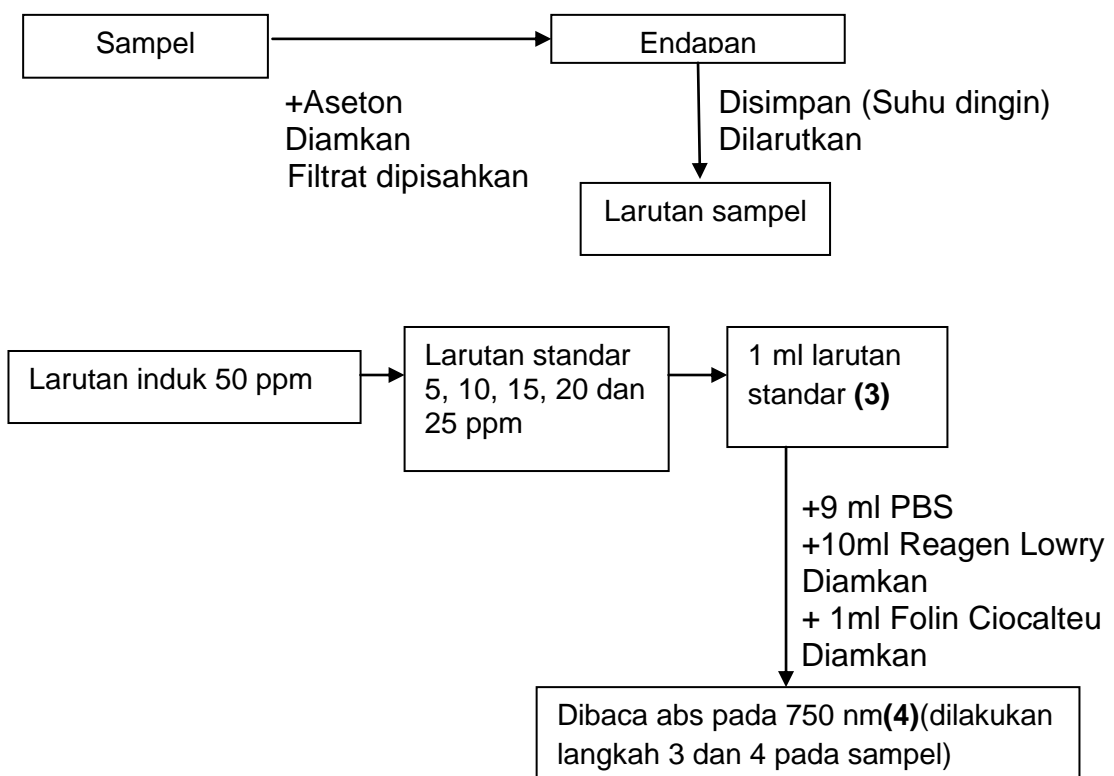
3. Penentuan Kadar Karbohidrat



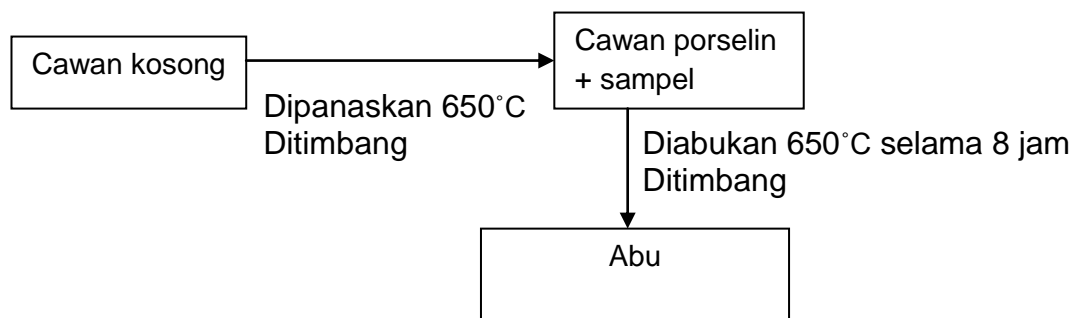
4. Penentuan Kadar Lemak



5. Penentuan Kadar Protein



5. Penentuan Kadar Abu



Lampiran 2. Perhitungan

Perhitungan Kadar Air

Berat kernel biji mangga arumanis = 568.80 g

Berat kernel biji kering = $\frac{169.90 \text{ g}}{398.90 \text{ g}}$ -

Kadar air = $\frac{398.90 \text{ g}}{568.80 \text{ g}} \times 100 \% = 70.13 \%$

Perhitungan Kadar Karbohidrat

Absorbansi sampel = $\frac{0.208 + 0.206}{2} = 0.207$

Persamaan garis $y = 0.0105x$

Konsentrasi sampel =

$$y = 0.0105x$$

$$0.207 = 0.0105x$$

$$\frac{0.207}{0.0105} = x$$

$$19.7143 \text{ ppm} = x$$

Pembulatan 2 angka dibelakang desimal jadi 19.71 ppm

Merubah ppm ke gram

$19.71 \text{ ppm} \times (1000.000 \times 1/10 \text{ g sampel}) \text{ fp} \times 1\text{g}/1000.000\text{ppm} = 1.971 \text{ g}$

Merubah gram ke %

$$\frac{1.971 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% = 19.71 \%$$

Perhitungan Kadar Protein

$$\text{Absorbansi sampel} = \frac{0.003 + 0.004}{2} = 0.0035$$

Persamaan garis $y = 0.0009x$

Konsentrasi sampel =

$$y = 0.0009x$$

$$0.0035 = 0.0009x$$

$$\frac{0.0035}{0.0009} = x$$

$$3.88889 \text{ ppm} = x$$

Pembulatan 2 angka dibelakang desimal jadi 3.88 ppm

Merubah ppm ke gram

$$3.88 \times (1000.000 \times 1/10 \text{ g sampel}) \text{ fp} \times 1\text{g}/1000.000 \text{ ppm} = 0.388 \text{ g}$$

Merubah gram ke %

$$\frac{0.388 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100 \% = 3.88 \%$$

Ket : fp = faktor pengenceran

g = gram

x = konsentrasi sampel

y = absorbansi sampel

Perhitungan Kadar Lemak

Berat labu bulat + batu didih = 103.3 g

Berat labu bulat akhir = 103.7 g

Sampel awal = 10 g

Berat lemak = $\frac{\text{Brt labu bulat akhr} - (\text{brt labu bulat} + \text{batu ddh})}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$

$$\frac{103.7 \text{ gram} - 103.3 \text{ gram}}{10 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$\frac{0.4 \text{ gram}}{10 \text{ gram}} \times 100 \% = 4 \%$$

Ket : pengulangan sokletasi, hasilnya sama persis dengan hasil di atas

Perhitungan Kadar Abu

Berat cwn kosong setelah difurnest ke1 = 28.2255 g

ke2 = 28.9108 g

Berat Sampel = 10 g

Berat cwn ksg + sampel ke1 = 38.2255 g

ke2 = 38.9108 g

Berat cawan + sampel

setelah pengabuan 650 C 8 jam, ke1 = 28.3581 g

ke2 = 29.0416 g

Kdr abu = $\frac{\text{Brt cwn} + \text{smpl stlh pngabuan} - \text{brt cwn ksg stlh dfurnest}}{\text{Brt sampel}} \times 100 \%$

$$\text{Kdr abu cwn 1} = \frac{28.3581\text{g} - 28.2255\text{g}}{10\text{g}} \times 100 \% = 1.326 \%$$

$$\text{Kdr abu Cwn 2} = \frac{29.0416\text{g} - 28.9108\text{g}}{10\text{g}} \times 100 \% = 1.308 \%$$

$$\text{Kdr abu rata - rata} = \frac{1.326 \% + 1.308 \%}{2} = 1.317 \%$$

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama lengkap TB.Syukri Ismail, kelahiran Bekasi 10 Desember 1987 yang merupakan anak kedua dari 4 bersaudara.

Pertama kali menuntut ilmu di TK Dewi Sartika Kelurahan Margahayu, lulus pada tahun 1995, kemudian melanjutkan SD Patriot I Bekasi yang tamat pada tahun 2001 lalu melanjutkan ke SMP Negeri I Bekasi yang menamatkan pada tahun 2003 dan meneruskan ke SMA N 8 Bekasi yang tamat pada tahun 2006. Setelah itu melanjutkan ke perguruan tinggi negeri Universitas Negeri Jakarta dan Alhamdulillah selesai pada tahun 2010/2011. Untuk saat ini tinggal di daerah Bekasi Tengah, mengisi kesibukan dengan membuka bimbel SD/SMP.