

ANALISIS PROKSIMAT BAGI
BUAH KUNGKURAD (*Elaeocarpus stipularis* b1)

REAGAN AUGUSTINE MAILEDY

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM KIMIA INDUSTRI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

MEI 2008



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

160463



PUMS99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: ANALISIS PROKSIMAT BAGI BUAH KUNGKURAD
(Elaeocarpus stipularis b1)

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN.

SAYA REAGAN AUGUSTINE MAILEDY SESI PENGAJIAN: 2005 - 2006
(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Peti surat 383,
89507 Penampang,
Sabah

Nama Penyelia

Tarikh: 21/5/2006

Tarikh: 21/5/2006

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

**Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa /organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

PERPUSTAKAAN UMS



1400011122



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Saya mengakui ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

17 MEI 2008



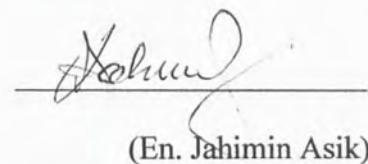
REAGAN AUGUSTINE MAILEDY

HS2005-3858

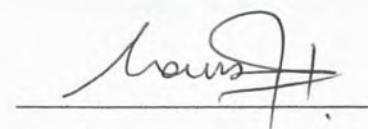
DIPERAKUKAN OLEH

Nama : Reagan Augustine Mailedy

Tajuk : Analisis Proksimat Bagi Buah Kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*)



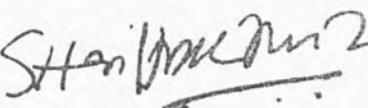
(En. Jahimin Asik)



(Prof. Madya Dr. Marcus Japony)



(Dr. Sazmal Effendi Arshad)



(Supt. Prof. Madya Dr. Shariff A.K.S Omang)

MEI, 2008



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA
SABAH

PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Sekolah Sains dan Teknologi, dan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Universiti Malaysia Sabah yang telah memberi peluang kepada saya untuk menjalankan kajian ini.

Di samping itu, saya juga ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada En. Jahimin Asik selaku penyelia saya. Beliau telah banyak membimbang dan memberi tunjuk ajar kepada saya selama kajian ini dijalankan sehingga saya berjaya menyelesaikan projek ini.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Universiti Malaysia Sabah kerana membenarkan saya untuk menjalankan kajian dengan menggunakan alat radas di sekolah tersebut. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada En. Yusuf, Pn. Marni dan En. Sani yang banyak membantu dalam kajian yang dilakukan.

Tidak lupa juga kepada ibu bapa dan ahli keluarga yang banyak memberi dorongan dan sokongan.

REAGAN AUGUSTINE MAILEDY

MEI 2008

ABSTRAK

Analisis proksimat telah dijalankan terhadap buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*). Parameter-parameter yang dikaji adalah kandungan air dengan cara pengeringan menggunakan oven, kandungan lemak dengan menggunakan kaedah ekstraksi soxhlet, kandungan protein dengan kaedah Kjeldhal, kandungan abu dengan pengabuan kering menggunakan oven redup, kandungan serabut kasar dengan kaedah penghadaman oleh AOAC (1990), dan kandungan karbohidrat dengan kaedah perjumlahan. Data analisis menunjukkan bahawa kandungan air, abu, lemak, protein, serabut kasar, dan karbohidrat masing-masing ialah 71.01%, 2%, 5%, 0.77%, 9.13%, dan 12.09%. Dan perbandingan antara buah kungkurad dengan buah epal merah (*Malus domestica*) dan buah avocado (*Persea Americana*) menunjukkan bahawa nilai pemakanan buah kungkurad adalah setanding dengan buah-buahan tersebut.



ABSTRACT

Proximate analysis on kungkurad fruit (*Elaeocarpus stipularis* bl) has been carried out. Parameters analyzed were water content through drying using oven, fat content using soxhlet method, protein content using kjeldahl method, ash content through dry ashing using furnace, crude fiber content using digestion method of AOAC (1990), and carbohydrate content. The result show that the moisture , ash, fat, protein, crude fiber, and carbohydrate contents for kungkurad fruit were 71.01%, 2%, 5%, 0.77%, 9.13%, and 12.09% respectively. The comparison between kungkurad fruit and red apple fruit (*Malus domestica*) and avocado fruit (*Persea americana*) shows that kungkurad fruit edible value are comparable to these fruits.



SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	xii
BAB 1	PENDAHULUAN
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	2
1.3 Skop Kajian	2
BAB 2	KAJIAN LITERATUR
2.1 Buah Kungkurad (<i>Elaeocarpus stipularis b1</i>)	3
2.2 Analisis Proksimat	5
2.2.1 Air	7
2.2.2 Abu	9
2.2.3 Protein	10
2.2.4 Lemak	13
2.2.5 Karbohidrat	17



2.2.6 Serabut kasar	25
2.3 Kajian Terdahulu	26
BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH	
3.1 Sampel	29
3.1.1 Penyediaan Sampel	29
3.2 Bahan Kimia dan Alat Radas	30
3.2.1 Penyediaan Radas	31
3.3 Penyediaan Larutan	32
3.3 Kaedah analisis	33
3.3.1 Analisis Kandungan Air	33
3.3.2 Penentuan Kandungan Abu	33
3.3.3 Analisis Lemak	34
3.3.4 Analisi Serabut Kasar	35
3.3.5 Analisi Protein	36
3.3.6 Penentuan Karbohidrat	38
BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN	
4.1 Analisis proksimat	39
4.1.1 Kandungan air	40
4.1.2 Kandungan abu	41
4.1.3 Kandungan lemak	42
4.1.4 kandungan serabut kasar	43
4.1.5 kandungan protein	44
4.1.6 kandungan karbohidrat	45

4.2 Perbandingan nilai proksimat bagi buah kungkurad <i>(Elaeocarpus stipularis bl)</i> dengan buah-buahan lain.	46
---	----

BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 KESIMPULAN	49
RUJUKAN	50
LAMPIRAN	53



SENARAI JADUAL

Muka Surat

Jadual 2.1	Kandungan Peratus Air Dalam Jenis Makanan Yang Berbeza	9
Jadual 2.2	Kandungan Peratus Abu Dalam Jenis Makanan Yang Berbeza	10
Jadual 2.3	Jenis Protein Dan Fungsinya Dalam Badan	11
Jadual 2.4	Analisis proksimat bagi penentuan buah <i>blackthorn</i> segar (<i>Prunus spinosa</i> subsp. <i>Dasyphilla</i> (Schur.)).	26
Jadual 2.5	Nilai pemakanan dalam buah epal merah (<i>Malus domestica</i>).	27
Jadual 2.6	Nilai pemakanan dalam buah avokado (<i>Persea americana</i>).	28
Jadual 3.1	Bahan Kimia	30
Jadual 3.2	Alat Radas	31
Jadual 4.0	Nilai pemakanan dalam buah kungkurad (<i>Elaeocarpus stipularis</i> bl).	39
Jadual 4.1	Perbandingan nilai proksimat bagi buah kungkurad (<i>Elaeocarpus stipularis</i> bl) proksimat bagi buah epal (<i>Malus domestica</i>) dan nilai proksimat bagi buah avokado (<i>Persea americana</i>).	47



Jadual 4.2	Keputusan triplikat bagi analisis kandungan air.	58
Jadual 4.3	Keputusan triplikat bagi analisis kandungan abu.	59
Jadual 4.4	Keputusan triplikat bagi analisis kandungan lemak	60
Jadual 4.5	Keputusan dwiplikat bagi analisis kandungan serabut kasar.	61
Jadual 4.6	Keputusan triplikat bagi analisis kandungan protein..	62



SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 2.1 Buah kungkurad yang masak, isi buah kunkurad, dan perbandingan buah kungkurad yang telah dipotong dengan buah kungkurad yang belum dipotong.	4
Rajah 2.2 Pentitratian	7
Rajah 2.3 Struktur bagi monomer (asid amino)	10
Rajah 2.4 Struktur bagi polimer protein	11
Rajah 2.5 Stuktur bagi trigiserida	14
Rajah 2.6 Persamaan penambahan hidrogen pada lemak	15
Rajah 2.7 Persamaan tindak balas pengoksidaan lemak dan minyak	16
Rajah 2.8 Persamaan tindak balas hidrolisis lemak	17
Rajah 2.9 Stuktur molekul bagi Aldosa	20
Rajah 3.0 Stuktur molekul bagi Ketosa	20
Rajah 4.0 Peratus analisis proksimat bagi buah kungkurad (<i>Elaeocarpus stipularis b1</i>).	40
Rajah 4.1 Perbandingan nilai proksimat bagi buah kungkurad (<i>Elaeocarpus stipularis b1</i>), buah epal merah (<i>Malus domestica</i>) dan bagi buah avocado (<i>Persea americana</i>).	47
Rajah 4.2 Hasil bagi analisis kandungan air.	63
Rajah 4.3 Hasil bagi analisis kandungan abu.	64



SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN

$^{\circ}\text{C}$	darjah celcius
>	lebih tinggi
<	lebih rendah
%	peratus
g	gram
kg	kilogram
l	liter
ml	mililiter
N	normality
M	kepekatan
V	isipadu



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Kajian ini dijalankan untuk menentukan analisis proksimat bagi buah kungkurad kerana kekurangan kajian terhadap buah-buahan tempatan di negeri sabah. Dipercayai bahawa buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis bl*) juga mengandungi nutrisi-nutrisi yang diperlukan oleh badan kita seperti lemak dan minyak, karbohidrat, protein, dan lain-lain.

Nutrisi merupakan suatu subjek yang penting dan kita banyak melihat nasihat dalam surat khabar, majalah, buku, radio, dan televisyen mengenai apa yang perlu kita makan dan kandungan nutrisi-nutrisi yang perlu. Sekitar tahun 1950, keperluan bagi nutrisi-nutrisi untuk badan kita telah dikenal pasti dan dikembangkan. Dalam masa 50 tahun, perkembangan dramatik dari sifat yang tidak sempurna tentang nutrisi telah berkembang dan menjadi keperluan nutrisi yang sempurna (Hameka, 2002).

Kaedah yang digunakan dalam menentukan kompenen utama makanan adalah analisis proksimat (James, 1996). Terdapat dua kaedah dalam analisis proksimat iaitu

kaedah kimia basah dan kaedah yang melibatkan peralatan-peralatan yang canggih (Nitisewojo, 1995).

1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah seperti berikut :

- i. Untuk menentukan kandungan air, abu, lemak, protein, serabut kasar, dan karbohidrat bagi buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*).
- ii. Membandingkan nilai proksimat bagi buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*) dengan nilai proksimat buah-buahan lain.

1.3 Skop Kajian

Dalam kajian ini, tumpuan adalah terhadap analisis proksimat buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*) bagi menentukan kandungan air, abu, lemak, protein, serabut kasar, dan karbohidrat.

Membandingkan nilai proksimat buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*) dengan nilai proksimat bagi buah epal merah (*Malus domestica*) dan buah avocado (*Persea americana*) yang menggunakan kaedah analisis proksimat yang sama.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 Buah Kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*)

Nama *Elaeocarpus* adalah berasal daripada bahasa Greek *elaia* yang bermasud “olive” dan *karpos* yang bermaksud suatu buah, merujuk kepada suatu buah yang bulat (Quattrocchi, 2000). Buah Kungkurad (*Elaeocarpus stipularis b1*) adalah rumpun kepada *Elaeocarpaceae* dan adalah tumbuhan bagi hutan primer. Kungkurad merupakan buah yang dijumpai di kawasan sekitar gunung kinabalu (Gibbs, 2001).

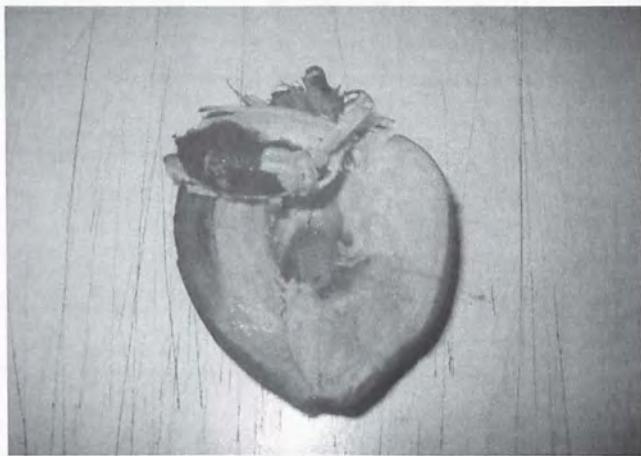
Selain itu, buah kungkurad merupakan salah satu buah yang ditanam di tepi jalan atau pokok bagi jalan besar. Buah ini hanya ditemui di sabah dan merupakan salah satu buah yang dirancang untuk pemasaran oleh Taman Pertanian Sabah. Di samping itu, pokok buah kungkurad membesar dengan cepat, mempunyai daun yang hijau dan isi bagi buah kungkurad adalah kuning serta mempunyai biji (Schans, 2004). Rajah 2.1 di bawah menunjukkan buah kungkurad yang masak.



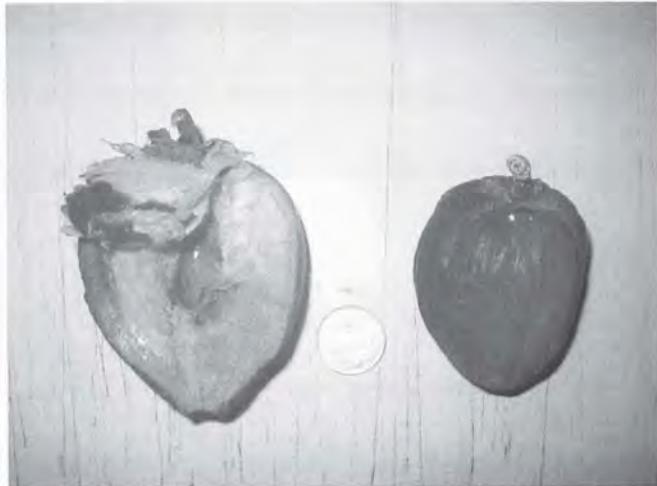
Rajah 2.1 Buah kungkurad yang masak, isi buah kunkurad, dan perbandingan buah kungkurad yang telah dipotong dengan buah kungkurad yang belum dipotong.



Buah kungkurad (*Elaeocarpus stipularis* b1) yang masak



Isi buah Kungkurad



Perbandingan buah kungkurad yang telah dipotong dengan buah kungkurad yang belum dipotong

2.2 Analisis Proksimat

Terdapat banyak kaedah yang digunakan untuk menganalisis makanan dan salah satu daripadanya adalah analisis proksimat. Sistem proksimat bagi analisis rutin telah direka pada pertengahan kurun ke-19 di Stesen Experimen Weende yang terletak di Jerman oleh dua orang saintis iaitu Henneberg dan Stohmann (James, 1996).

Ramai mendapati konsep “proksimat” adalah sangat berguna untuk mewakili komponen secara kasar yang membina sesuatu makanan. Analisis proksimat merupakan kaedah kaedah yang digunakan untuk mengetahui secara kasar peratus kandungan air, abu, protein, lemak, serabut kasar dan karbohidrat (Nitisewojo, 1995).

Analisis ini melibatkan penentuan kompenan utama bagi sesuatu makanan dengan menggunakan prosedur yang benar, boleh diterima akal, dan ukuran yang boleh diterima tanpa menggunakan alat atau bahan kimia yang sofistikated (James, 1996).

Selain daripada itu, taburan, jenis, dan kepekatan logam-logam, protein, asid amino, lemak, asid lemak, karbohidrat dan sebagainya dapat ditentukan dengan cepat sehingga nilai pemakanan sesuatu makanan dapat diketahui kualitinya sama ada rendah atau tinggi. Terdapat dua kaedah analisis makanan iaitu kaedah klasik dan kaedah moden.

Kaedah klasik atau dikenali sebagai teknik tradisional ‘kimia basah’ adalah merupakan suatu kaedah yang penting sejak analisis proksimat dicipta. ‘Kimia basah’ bermaksud radas dalam makmal seperti tabung uji, bikar, kelalang dan pelarut (Ben, 2002).

Kelemahan pada kaedah klasik ini adalah kaedah ini kurang sensetif dan tidak dapat menganalisis secara khusus bagi sesuatu juzuk. Antara kaedah-kaedah yang terdapat dalam teknik tradisional ialah analisis *titrimetric*, prosedur *gravimetric*, Ekstrasi pelarut, *Refractometry*, *Polarimetry*. Rajah 2.2 menunjukkan pentitratan yang dilakukan dalam analisis makanan.





Rajah 2.2 Pentitratan

Antara nutrien-nutrien yang ditentukan dalam analisis proksimat adalah kandungan air, abu, karbohidrat, lemak, protein, dan serabut kasar.

2.2.1 Air

Semua makanan mengandungi air tetapi tidak semua makanan mempunyai kandungan air yang sama banyak. Sayur-sayuran segar dan buah-buahan mempunyai kandungan air antara 75 - 95%, dagaing antara 60 – 70%, manakala bijirin pula mengandungi lebih kurang 12% air (Nitisewojo, 1995).

Kita perlu mengetahui kandungan air dalam sesuatu makanan supaya kita dapat mengetahui bahawa kita membeli zat-zat makanan atau air. Kehidupan pada hari ini seringkali kita melihat orang ramai membeli sesuatu makanan kerana perisa atau rasanya dan bukanlah kandungan zat-zat yang terdapat pada makanan tersebut. dan hanya terdapat sedikit kandungan kalori dari gula yang terdapat di dalamnya.

Elaun yang patut diambil oleh orang dewasa menurut saranan pengambilan kalori adalah 1mL per kkal manakala untuk bayi adalah 1.5mL per kkal. Elaun harian yang bersesuaian dengan orang dewasa adalah 2.5L atau 2.5 hingga 3 kuart (Krause, 1993).

Kandungan air dalam sesuatu makanan adalah sebagai petunjuk bagi kualiti sesuatu produk (James, 1996). Misalnya, susu segar yang mengandungi kuantiti air yang banyak adalah tidak tahan lama jika dibandingkan dengan tepung susu kering yang hampir kesemua kandungan airnya telah disingkirkan adalah lebih stabil.

Namun begitu, penentuan kandungan air dalam makanan adalah tidak mudah kerana bukan semua air yang ada pada makanan adalah dalam keadaan bebas. Ini disebabkan wujud ikatan hidrogen, ikatan ionik, dan ikatan berikut antara molekul air dengan sebatian jenis ionik dan berikut dalam makanan. Jadual 2.1 di bawah menunjukkan jenis makanan dan kandungan peratus air dalam jenis makanan yang berbeza.



Jadual 2.1 Kandungan Peratus Air Dalam Jenis Makanan Yang Berbeza

Jenis makanan	Kandungan air (%)
Buah-buahan	Lebih 90
Bijirin	10 – 12
Produk harian seperti susu	87 – 91
Makanan	4 – 98

(sumber: Pomeranz, 1987).

2.2.2 Abu

Abu adalah bahan makanan yang tinggal setelah kandungan air dan bahan organik (lemak, protein, karbohidrat, vitamin, dan lain-lain) disingkirkan melalui pembakaran pada suhu sekitar 500°C (James, 1996).

Abu juga adalah bahan bukan organan atau mineral yang dapat terbentuk sebagai klorida, oksida, karbonat, atau sulfat (Nitisewojo, 1995). Karbonat akan terurai sebagai oksida dan karbon dioksida pada suhu pengabuan yang sangat tinggi.

Terdapat abu yang larut dalam air (garam-garam K, Na) dan ada yang tidak larut (Ca, Fe dan logam-logam berat). Jadual 2.2 menunjukkan peratus kandungan abu dalam makanan yang berbeza.

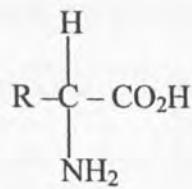
Jadual 2.2 Kandungan Peratus Abu Dalam Jenis Makanan Yang Berbeza

Jenis makanan	Kandungan abu (%)
Beras	0.8 – 1.5
Buah-buahan	1.0
Daging lembu yang kering dan bergaram	12.0
Oat	3.7
Produk harian cecair	0.5 – 1.0
Sayur-sayuran	1.0

(Sumber: Pomeranz, 1987).

2.2.3 Protein

Protein adalah penting bagi semua sel dan berfungsi untuk pembinaan sel badan. Protein juga adalah ko-polimer yang dibentuk daripada 20 jenis asid amino yang berbeza (Hill *et al.*, 1997). Protein yang dibina daripada 20 jenis asid amino adalah dibahagi kepada empat kategori iaitu rantai tepi tidak berkutub, rantai tepi berkutub, rantai tepi bersifat asid, dan rantai tepi bersifat bes (Brown dan Foote, 2002).



Rajah 2.3 Struktur bagi monomer (asid amino)

RUJUKAN

- Abdul Rahman, S. 1993. *Memahami Pemakanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- AOAC (1990). *Official Methods of Analysis*. Ed. Ke-15. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Beaman, J. H., Anderson, C. dan Beaman, R. S., 2001. *The Plant of Mount Kinabalu: 4 Dicotyledon Families Acanthaceae to Lythraceae*. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kota Kinabalu. 240-241.
- Brown, W. H. dan Foote, C. S., 2002. *Organic Chemistry*. Ed. Ke-3. Thomson Learning, Inc., Amerika Syarikat. 1007-1082.
- Bruice, P. Y., 2004. *Organic Chemistry*. Ed. Ke-4. Pearson Education, Inc., Amerika Syarikat, 922, 924-926, 960-964, 1076, dan 1078-1081.
- Cornelis, R., Caruso, J., Crews, H., dan Heumann, K., 2003. *Handbook of Elemental Speciation: Techniques and Methodology*. John Wiley & Sons Ltd, England. 47-48.
- Gibbs, L. S., 2001. *A Contribution To The Flora And Plant Formations Of Mount Kinabalu And The Highlands Of British North Borneo*. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kota Kinabalu. 78-80.
- Hameka, H. F., 2002. *Chemistry: Fundamentals and Applications*. Academic Press, Amerika Syarikat. 261-272.

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



- Hill, J. W., Baum, S. J., Feigl, D. M., 1997. *Chemistry and Life: An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry*. Ed. Ke-5. Prentice-Hall, Inc., Amerika Syarikat. 175-197.
- James, C. S., 1996. *Analytical Chemistry Of Foods*. Ed. Ke-2. Blackie Academic and Professional, Great Britain, 3, 13, 37-43, 46-59, 62, 75, 88-90, dan 91-93.
- Mahan, B. H., 1975. *University Chemistry*. Ed. Ke-3. Addison-Wesley Publishing Company Inc, California. 378-392.
- McCance, R. A. & Widdowson, E. M. 2002. *The Composition Of Foods*, ed ke-6. Food Standard Agency & Institute Of Food Research, Norwich.
- Nitisewojo, P., 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi. 47-68.
- Quattrocchi, U., 2000. *CRC World Dictionary of Plant Names: Common Names, Scientific Names, Synonyms, and Etymology*. Volume II D-L. CRC Press LLC, Amerika Syarikat, 882.
- Schans, A. V. D., 2004. *Tropical & Subtropical Trees: A Worldwide Encyclopaedic Guide*. Margaret Barwick, United Kingdom. 160-162.
- Soleha Ishak, Othman Hassan, Md. Ali A. Rahman, P. Nitisewojo, Salam Babji & Mohd. Khan Ayob. 1993. *Kimia Makanan : Jilid 1*. Kuala Lumpur: DBP. Terjemahan Owen R. Fennema. 1985. *Food Chemistry 1st Edition*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Tamer, M., Derya, A., Musa, O., dan Haydar H. U., 2004. Proximate Composition and Technological Properties of Fresh Blackthorn (*Prunus spinosa* subsp. *Dasyphylla* (Schur.)) Fruits. *Journal of Food Engineering*. 137-142.

Thebaudin, J.Y., Lefebvre A.C., Harrington, M. & Bourgeois, C.M. 1997. *Dietary Fibres: Nutritional and Technological interest.* Trends Food Sci. Technol. 8: 41-47

Timberlake, K. C., 1999. *Chemistry: An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry.* Ed. Ke-7. Addison Wesley Educational Publishers, Inc., Los Angeles. 479- 601.

Zubaidah Hj. Abdul Rahim. 1992. *PEMAKANAN: Pendekatan Dari Segi Biokimia.* Kuala Lumpur: DBP.