

**ANALISIS FIZIKO-KIMIA AIR KELAPA MUDA
UNTUK TIGA JENIS VARIETI YANG
TERDAPAT DI DUA LOKASI
YANG BERBEZA DI SABAH**

LEE KAH HAO

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**LATIHAN ILMIAH YANG DIKEMUKAKAN
UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA
SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA
MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN
DALAM BIDANG TEKNOLOGI MAKANAN DAN
BIOPROSES**

**SEKOLAH SAINS MAKANAN & PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2012**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: ANALISIS FIZIKOKIMIA AIR KELAPA MUDA UNTUK TIGA JENIS VARIETI YANG TERDAPAT DI DUA LOKASI YANG BERBEZA DI SABAH

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN

SESI PENGAJIAN: 2008 - 2012

Saya LEE KAI HAO

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan 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 PUSTAKAWAN)

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: Lot 15, TAMAN FORT

SANG I 89400 BEAUFORT

SABAH

DR. MOHD. ROSNI SULAIMAN

Nama Penyelia

Tarikh: 24/7/2012

Tarikh: 24/7/2012

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organsasi 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 disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan, dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

20 May 2012


Lee Kah Hao
(BN08110050)



PENGESAHAN

NAMA : **LEE KAH HAO**

NO. MATRIKS : **BN08110050**

TAJUK : **ANALISIS FIZIKO-KIMIA AIR KELAPA MUDA UNTUK
TIGA JENIS VARIETI YANG TERDAPAT DI DUA
LOKASI YANG BERBEZA DI SABAH**

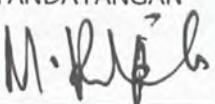
IJAZAH : **SARJANA MUDA SAINS MAKANAN
(TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)**

TARIKH VIVA : **26 JUN 2012**

DIPERAKUI OLEH

TANDATANGAN

1. **PENYELIA**
DR. MOHD. ROSNI SULAIMAN



2. **PEMERIKSA 1**
DR. LEE JAU SHYA



3. **PEMERIKSA 2**
DR. NOORAKMAR AB. WAHAB



4. **DEKAN**
PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Dr. Mohd. Rosni Sulaiman selaku penyelia saya. Beliau telah memberi banyak nasihan, dorongan dan tunjuk ajar yang penting kepada saya sehingga penulisan kertas kerja saya tamat. Saya amat menghargai segala ajaran dan nasihat yang disampaikan oleh beliau.

Di samping itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua penolong makmal yang membantu saya mengatasi masalah semasa saya menjalani analisis di makmal. Selepas itu, saya juga menghargai kerjasama dan pertolongan rakan-rakan saya dalam penyedian index kelapa muda. Tambahan pula, saya mengucapkan terima kasih kepada Jabatan Pertanian Sabah kerana memberi sokongan dan bantuan dalam mengumpul maklumat mengenai kelapa.

Saya juga menghargai pertolongan penjual kelapa dalam memberi maklumat dan nasihat kepada saya semasa menyediakan sampel. Akhirnya, saya ingin mengucap terima kasih kepada ahli keluarga dan kawan-kawan saya yang memberi sokongan dan bantuan kepada saya.

Lee Kah Hao
20 May 2012



ABSTRAK

Air kelapa muda (*Cocos nucifera*) juga digelar sebagai "fluid of life" kerana air kelapa muda banyak memberi faedah dalam bidang perubatan. Air kelapa muda telah diproseskan untuk pembuatan minuman isotonik kerana air kelapa mengandungi gula dan mineral terutamanya kalium yang berfungsi sebagai elektrolit. Akan tetapi, kajian terhadap ciri-ciri fiziko-kimia air kelapa muda yang terdapat di Sabah tidak dijalankan sebelum ini maka Kelapa Muda Tinggi, Kelapa Muda MAWA dan Kelapa Muda Pandan dari Kudat dan Papar telah dipilih sebagai sampel kajian ini supaya dapat menentukan varieti kelapa dari lokasi tertentu yang lebih baik dan berpotensi untuk diproseskan sebagai minuman jus kelapa. Di samping itu, kajian ini adalah bertujuan untuk membandingkan ciri-ciri fiziko-kimia bagi tiga jenis varieti kelapa muda dari Kudat dan Papar berdasarkan tiga kategori iaitu air kelapa muda, endosperma kelapa muda dan gabungan air dengan endosperma kelapa muda. Sebelum ujian fiziko-kimia dijalankan, penentuan indeks kematangan bagi setiap varieti kelapa muda dijalankan untuk memudahkan pemilihan sampel kelapa muda. Selepas itu, ujian fiziko-kimia seperti jumlah pepejal terlarut, pH, keasidan, kekeruhan dan kelikatan dijalankan pada sampel kelapa muda yang mempunyai varieti dan lokasi yang berlainan berdasarkan kategori. Keputusan bagi semua ciri-ciri fiziko-kimia air Kelapa Muda Pandan Kudat menunjukkan perbezaan signifikan ($p<0.05$) berbanding dengan Kelapa Muda Tinggi dan MAWA dari Kudat dan Papar. Seterusnya, air Kelapa Muda MAWA menunjukkan nilai pH yang tinggi dan peratus keasidan yang rendah berbanding dengan air kelapa muda yang lain. Kesimpulannya, air Kelapa Muda Pandan Kudat mempunyai potensi yang tinggi untuk pemprosesan minuman jus kelapa berdasarkan ujian fiziko-kimia terhadap air dan endospermany.



ABSTRACT

PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF YOUNG COCONUT WATER FOR THREE TYPES OF COCONUT VARIETY THAT FOUND IN TWO DIFFERENT LOCATIONS IN SABAH

Young coconut water (*Cocos nucifera*) also called as "fluid of life" because young coconut water provides many benefits in the medical field. Young coconut water has been processed to isotonic drink because young coconut water consists of sugar and mineral especially potassium which serves as electrolyte. However, the research on the physico-chemical properties of young coconut water that found in Sabah are not carry out before this so young coconut Tinggi, young coconut MAWA and young coconut Pandan from Kudat and Papar have been selected for this study in order to determine a variety of young coconut from a specific location which is better and has potential to be processed as coconut juice drink. Apart from that, the purpose of this study was to compare the physico-chemical properties for three young coconut varieties from Kudat and Papar base on three categories such as young coconut water, young coconut endosperm and the combination of young coconut water and endosperm. Before the physico-chemical tests were carried out, the determination of the maturity index for all varieties of coconut samples were carried out to facilitate the selection of young coconut. After that, the physico-chemical tests such as total soluble solid, pH, acidity, turbidity and viscosity of the young coconut samples with different varieties and locations base on categories were carried out. The results for all the physico-chemical properties for the water of young coconut Pandan Kudat shown significant difference ($p<0.05$) compared to the water of young coconut Tinggi and young coconut MAWA from Kudat and Papar. Next, the water of young coconut MAWA shown high pH and low acidity value compared to other young coconut water. In conclusion, the water of young coconut Pandan Kudat has high potential to process as coconut juice drink based on physico-chemical tests for water and endosperm.

SENARAI KANDUNGAN

	Muka surat
TAJUK	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI SIMBOL	xii
SENARAI UNIT	xiii
SENARAI SINGKATAN	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
 BAB 1: Pengenalan	
1.1 Subjek Kajian	1
1.2 Latar Belakang Kajian	1
1.3 Penyataan Masalah	2
1.4 Rasional Kajian	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Objektif	3
 BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN	
2.1 Kelapa	4
2.2 Komposisi Kimia	5
2.3 Botani Kelapa	6
2.4 Toleransi Dan Persekutaran Untuk Pertumbuhan Kelapa	7
2.5 Varieti Kelapa	9
2.6 Kematangan Kelapa	11
2.7 Perubahan Komposisi Kimia Semasa Kematangan	12
2.8 Pengendalian Lepas Tuai	13
2.9 Penghasilan Kelapa	13
2.9.1 Dunia	13

2.9.2	Malaysia	14
2.9.3	Sabah	16
2.10	Perosak Dan Penyakit	18
2.11	Kebaikan Kelapa	18
	2.11.1 Nilai Nutrien	19
	2.11.2 Nilai Perubatan	20
2.12	Fiziko-kimia	22
	2.12.1 pH	22
	2.12.2 Pentitratan Keasidan	22
	2.12.3 Kelikatan	22
	2.12.4 Brix ^o	23
	2.12.5 Kekeruhan	23

BAB 3: BAHAN DAN KAEDAH

3.1	Penyediaan Indeks	24
3.2	Langkah-Langkah Penyediaan Indeks	24
3.3	Pemilihan Sampel Kelapa Muda	25
3.4	Penyediaan Sampel Air Kelapa Muda	26
3.5	Reka Bentuk Eksperimen	26
3.6	Analisis Fiziko-kimia	28
	3.6.1 Penentuan Keasidan	28
	3.6.2 Penentuan pH	28
	3.6.3 Penentuan Kelikatan	29
	3.6.4 Brix ^o	29
	3.6.5 Kekeruhan	29
3.5	Analisis Statistik	30

Bab 4: KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

4.1	Perbandingan Fiziko-kimia Kelapa Muda	31
4.2	Air Kelapa Muda	31
	4.2.1 Jumlah Pepejal Terlarut	31
	4.2.2 pH	34
	4.2.3 Peratus Keasidan	35
	4.2.4 Kekeruhan	37
	4.2.5 Kelikatan	38
4.3	Endosperma Air Kelapa	39
	4.3.1 Jumlah Pepejal Terlarut	41
	4.3.2 pH	42
	4.3.3 Peratus Keasidan	44
	4.3.4 Kekeruhan	45
	4.3.5 Kelikatan	46
4.4	Gabungan Air dan Endosperma Kelapa	47
	4.4.1 Jumlah Pepejal Terlarut	48
	4.4.2 pH	49
	4.4.3 Peratus Keasidan	51
	4.4.4 Kekeruhan	52
	4.4.5 Kelikatan	53



Bab 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Cadangan	56
RUJUKAN	57
Lampiran	62



SENARAI JADUAL

		Muka surat
Jadual 2.1	Perbandingan nilai pemakanan antara air kelapa dan minuman sukan	5
Jadual 2.2	Nutrien proksimat air kelapa	5
Jadual 2.3	Mineral proksimat air kelapa	6
Jadual 2.4	Faktor-faktor tanah dan kesesuaian untuk tanaman kelapa	8
Jadual 2.5	Pengeluaran kelapa dalam 1000 kelapa setaraf, 2005-2009	14
Jadual 2.6	Keluasan tanaman dan pengeluaran kelapa mengikut negeri bagi tahun 2007	15
Jadual 2.7	Keluasan dan pengeluaran tanaman industry mengikut daerah/bahagian, Sabah	16
Jadual 4.1	Perbandingan Parameter Varieti Air Kelapa Berdasarkan Lokasi	32
Jadual 4.2	Perbandingan Parameter Varieti Endosperma Kelapa Berdasarkan Lokasi	40
Jadual 4.3	Perbandingan Parameter Varieti Gabungan Air dan Endosperma Kelapa Berdasarkan Lokasi	48

SENARAI RAJAH

RAJAH 2.1	Keratan rentas buah kelapa	Muka Surat 4
RAJAH 3.1	Reka bentuk experimen	27



SENARAI SIMBOL

N	Normality
No.	Nombor
p	Nilai p
V	Isipadu bahan pentitrat
W	Berat sampel

SENARAI UNIT

μg	mikrogram
cm	Sentimeter
cP	Sentipoise
Eq wt	Berat setara asid pradominan
g	gram
HDL	Lipoprotein ketumpatan tinggi
LDL	Lipoprotein ketumpatan rendah
m	Meter
MCFAs	Asid lemak rantaian sederhana tenu
mg	milligram
ml	milliliter
$^{\circ}\text{C}$	Darjah Celsius
rpm	Putaran per minit

SENARAI SINGKATAN

et al.	<i>et alii</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organisation</i>
JPM	<i>Jabatan Pertanian Malaysia</i>
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>
AOAC	<i>Association of Analytical Communities</i>
NaOH	Natrium Hidrosida
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
APCC	<i>Asian Pacific Coconut Council</i>

SENARAI LAMPIRAN

		Muka surat
Lampiran A	Statistik Output Analisis untuk Kematangan Kelapa Muda	62
Lampiran B	Statistik Output Analisis T Fiziko-kimia Air Kelapa Tinggi Terhadap Lokasi	75
Lampiran C	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Air Kelapa MAWA Terhadap Lokasi	76
Lampiran D	Statistik Output Ujian T fiziko-kimia Air Kelapa Pandan Terhadap Lokasi	77
Lampiran E	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Endosperma Kelapa Tinggi Terhadap Lokasi	78
Lampiran F	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Endosperma Kelapa MAWA Terhadap Lokasi	79
Lampiran G	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Endosperma Kelapa Pandan Terhadap Lokasi	80
Lampiran H	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa Tinggi Terhadap Lokasi	81
Lampiran I	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa MAWA Terhadap Lokasi	82
Lampiran J	Statistik Output Ujian T Fiziko-kimia Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa Pandan Terhadap Lokasi	83
Lampiran K	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Air Kelapa Dari Kudat	84
Lampiran L	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Air Kelapa Dari Papar	86
Lampiran M	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Endosperma Kelapa Dari Kudat	88



Lampiran N	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Endosperma Kelapa Dari Papar	90
Lampiran O	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa Dari Kudat	92
Lampiran P	Statistik Output Analisis Varian Satu Arah (<i>ANOVA</i>) Bagi Fiziko-kimia Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa Dari Papar	94
Lampiran Q	Perbandingan Parameter Air Kelapa Muda Berdasarkan Lokasi Dan Varieti	98
Lampiran R	Perbandingan Parameter Endosperma Kelapa Muda Berdasarkan Lokasi Dan Varieti	100
Lampiran S	Perbandingan Parameter Gabungan Air Dan Endosperma Kelapa Muda Berdasarkan Lokasi Dan Varieti	103

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Subjek Kajian

Air kelapa muda merupakan subjek kajian dalam kajian ini. Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tumbuhan yang memberi banyak manfaat kepada manusia sehingga kelapa digelar sebagai "Tree of Life" (Chan dan Elevitch, 2006). Seterusnya, air kelapa muda juga digelar sebagai "fluid of life" kerana air kelapa muda banyak memberi faedah dalam bidang perubatan (Damar, 2006). Air kelapa muda digemari oleh orang ramai kerana air kelapa muda dapat melegakan dan menghidrasikan badan terutamanya pada musim panas. Di samping itu, air kelapa muda mempunyai aroma dan rasa yang unik.

Menurut FAO, air kelapa muda telah diproseskan untuk pembuatan minuman isotonik atau dikenali sebagai minuman sukan sehingga memberi ancaman yang besar kepada syarikat-syarikat penghasilan minuman isotonik yang mempunyai pasaran yang besar terutamanya terhadap ahli sukan di seluruh dunia serta dapat menyumbang kepada ribuan juta ringgit. Minuman isotonik harus mempunyai karbohidrat dan natrium untuk merangsangkan penyerapan dan pembendungan cecair dalam badan. Tahap kalium yang tinggi pada air kelapa muda juga berfungsi sebagai elektrolit. Akan tetapi, air kelapa muda adalah lebih sihat berbanding dengan minuman isotonik yang ada pada pasaran kerana air kelapa ialah minuman isotonik semula jadi yang mempunyai tahap keseimbangan elektrolit yang sama dengan darah manusia (Brouns, 1997). Selain itu, air kelapa muda mempunyai pelbagai fungsi dalam memberi manfaat kepada kesihatan manusia.

1.2 Latar Belakang Kajian

Banyak kajian telah dijalankan terhadap air kelapa muda terutamanya dari segi kebaikan kepada kesihatan manusia. Berdasarkan Pattigadapa *et al.* (2011), air kelapa dapat mengurangkan tekanan darah diastolik disebabkan kehadiran kalium.

Berdasarkan Mandal *et al.* (2009), terdapat tiga jenis peptida anti-mikroorganisma telah dikenalpasti dan diasingkan daripada air kelapa hijau. Oleh demikian, air kelapa muda telah menarik perhatian para penyelidik terutamanya dalam kebaikan terhadap kesihatan manusia. Menurut Yong *et al.* (2009), komposisi kimia dan sifat-sifat biologi telah dianalisiskan. Seterusnya, sebuah profil perbandingan antara kelapa segar dan kelapa yang telah disimpan telah dijalankan (Gatchalian *et al.* 1993). Berdasarkan DebMandal dan Mandal (2011), kelapa dapat memberi kesan baik terhadap kesihatan dan mencegah pelbagai penyakit. Berdasarkan Jackson *et al.* (2004), perubahan komposisi kimia air kelapa semasa kematangan buah kelapa telah dijalankan. Berdasarkan Gatchlian *et al.* (1994), kematangan kelapa dapat ditentukan dengan gelombang bunyi yang dihasilkan daripada ketukan buah kelapa.

1.3 Penyataan Masalah

Walaupun ciri-ciri fiziko-kimia air kelapa muda telah dijalankan sebelum ini tetapi perbezaan varieti dan lokasi boleh memberi kesan terhadap ciri-ciri fiziko-kimia air kelapa muda. Varieti air kelapa muda yang dipilih untuk analisis fiziko-kimia adalah Kelapa Tinggi, Kelapa Pandan dan Kelapa MAWA. Kelapa Tinggi merupakan kelapa daripada varieti tinggi manakala Kelapa Pandan dan Kelapa MAWA merupakan kelapa bervarieti rendah dan hibrid masing-masing. Pemilihan varieti kelapa ini adalah disebabkan kelapa bervarieti ini terdapat di pasaran sekitar Kota Kinabalu dan varieti-varieti kelapa ini juga boleh diperoleh daripada dua lokasi iaitu sekitar daerah Kudat dan Papar.

Kelapa yang berasal dari daerah Papar dan Kudat dipercayai akan memberi perbezaan dalam sifat fiziko-kimia kerana kesan geografi seperti jarak dari laut, ketinggian daripada paras laut dan jenis tanah penanaman. Varieti-varieti kelapa ini juga dipercayai mempunyai sifat fiziko-kimia yang berbeza berdasarkan perbezaan genetik. Seterusnya, kekurangan data-data fiziko-kimia air kelapa di negeri Sabah boleh menyebabkan ahli penyelidik sukar untuk menjalankan penyelidikan lanjutan seperti pembangunan makanan dan kaji selidik. Di samping itu, kajian sifat fiziko-kimia terhadap air kelapa muda dapat meningkatkan ilmu pengetahuan terhadap penyelik yang minat terhadap kajian tentang air kelapa.

1.4 Rasional Kajian

Seterusnya, kajian fiziko-kimia terhadap air kelapa muda sahaja telah dijalankan sebelum ini. Akan tetapi, pengujian terhadap air kelapa yang dibahagikan kepada tiga kategori iaitu air kelapa, endosperma kelapa dan air dengan endosperma kelapa diikuti dengan perbandingan belum dijalankan sebelum ini. Pembahagian kategori ini dapat membentuk suatu profil yang baru terhadap air kelapa serta dapat membuat perbandingan bukan sahaja dari segi fiziko-kimia tetapi juga memberi informasi tentang nilai sensori air kelapa muda. Kajian terhadap ciri-ciri fiziko-kimia dari segi pH, kelikatan, kekeruhan, nilai Brix^o dan pentitratan keasidan akan dijalankan. Hal ini disebabkan pengujian fiziko-kimia juga amat penting dalam membuat perbandingan terhadap air kelapa dari varieti dan lokasi yang lain serta dapat memberi informasi tentang kualiti air kelapa terutamanya dari segi sensori. Air kelapa yang mempunyai ciri-ciri fiziko-kimia yang baik mempunyai potensi yang tinggi untuk pemprosesan minuman jus kelapa.

1.5 Hipotesis

Air kelapa muda daripada varieti dan lokasi yang berbeza diikuti dengan pembahagian kategori kepada air kelapa, endosperma kelapa dan air dengan endosperma kelapa akan menunjukkan perbezaan dari segi fiziko-kimia.

1.6 Objektif

- a) Untuk membandingkan ciri-ciri fiziko-kimia air kelapa muda mengikut varieti dan lokasi yang berlainan.
- b) Untuk menentukan ciri-ciri fiziko-kimia air kelapa muda berdasarkan tiga kategori iaitu air kelapa muda, endosperma kelapa muda dan gabungan air dengan endosperma kelapa muda.

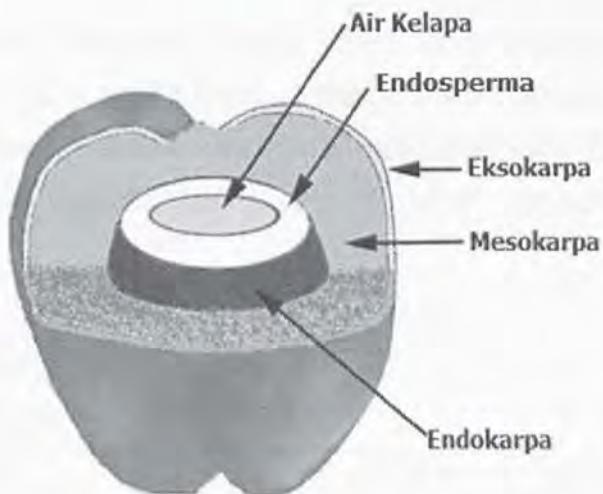
BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan sebuah pokok yang amat penting di kawasan tropika kerana kelapa memberi pelbagai manfaat kepada manusia. Sebagai contoh, batang kelapa boleh diproses untuk pembuatan perabot, daun untuk pembuatan atap, air kelapa sebagai minuman berkhasiat, dan endosperma kelapa diproseskan kepada santan, minyak kelapa dara dan sebagainya. Pokok kelapa dipercayai berasal daripada kawasan Indo-Malaya dan habitat semula jadi pokok kelapa adalah di sekitar kawasan pantai. Berdasarkan taksonomi, pokok kelapa merupakan tumbuhan dari keluarga *Palmae* dan *Order Arecaceae* (JPM, 2007).

Berdasarkan Rajah 2.1, buah kelapa terbahagikan kepada lima bahagian iaitu eksokarpa, mesokarpa, endokarpa, endosperma dan air kelapa. Air kelapa muda diguna sebagai minuman berkhasiat. Endosperma kelapa muda boleh dimakan atau digunakan untuk penyediaan makanan manakala endoperm kelapa matang digunakan untuk pembuatan santan, kelapa kering, kelapa minyak dan sebagainya.



Rajah 2.1: Keratan rentas buah kelapa

Sumber: Damar (2006)

Jadual 2.1: Perbandingan nilai pemakanan antara air kelapa dan minuman sukan

Parameter	Air Kelapa	Minuman Sukan
	mg/100 ml	
Karbohidrat	2100	5800
Kalsium	60	1
Fosforus	10	9
Natrium	3.8	45.8
Kalium	2.1	8
Magnesium	10	3

Sumber: FAO (1988)

Berdasarkan Jadual 2.1, air kelapa mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih rendah berbanding dengan minuman sukan. Hal ini dapat menunjukkan bahawa air kelapa mempunyai kandungan gula dan nilai tenaga yang lebih rendah berbanding dengan minuman sukan dan air kelapa adalah lebih berkhasiat. Seterusnya, kandungan kalsium, fosforus dan magnesium pada air kelapa juga lebih tinggi berbanding dengan minuman sukan. Di samping itu, kandungan natrium dan kalium pada minuman sukan adalah lebih tinggi berbanding dengan air kelapa.

Berdasarkan FAO (1988), air kelapa dalam buah kelapa adalah dalam keadaan steril iaitu air kelapa adalah bebas daripada mikroorganisma. Akan tetapi, air kelapa akan didedahkan kepada kontaminasi mikroorganisma dan mengalami perubahan kemerosotan apabila air kelapa terdedah kepada udara atau persekitaran luar.

2.2 Komposisi Kimia

Jadual 2.2: Nutrien proksimat air kelapa

Nutrien	Nilai setiap 100 gram
Tenaga	19 Kcal
Air	94.99 g

Jadual 2.2: Nutrien proksimat air kelapa (sambung)

Nutrien	Nilai setiap 100 gram
Protein	0.72g
Jumlah lemak	0.20 g
Abu	0.39 g
Karbohidrat	3.71 g
Jumlah gula	2.61 g
Serat	1.1 g

Sumber: USDA Nutrient Database (2011)

Jadual 2.3: Mineral proksimat air kelapa

Mineral	Nilai setiap 100 gram
Kalsium	24 mg
Zat besi	0.29 mg
Magnesium	25 mg
Fosforus	20 mg
Kalium	250 mg
Natrium	105 mg
Zink	0.10 mg
Kuprum	0.04 mg
Mangan	0.142 mg
Selenium	1.0 µg

Sumber: USDA Nutrient Database (2011)

Berdasarkan Jadual 2.3, air kelapa mempunyai kandungan mineral kalium dan natrium yang tinggi iaitu 250 mg dan 105 mg masing-masing. Menurut Loki *et al.* (2003), kalium yang tinggi dalam air kelapa muda berupaya merendahkan tekanan darah.

2.3 Botani Kelapa

Menurut Chan dan Elevitch (2006), nama saintifik kelapa ialah *Cocos nucifera L.* dan kelapa alalah daripada keluarga *Arecaceae*. Ketinggian pokok kelapa berupaya

tumbuh kepada 20 hingga 22 meter pada usia 40 tahun dan 35 hingga 40 meter pada usia 80 tahun. Seterusnya, bunga kelapa merupakan *monoecious* kerana mempunyai kedua-dua unit pembiakan jantan dan betina. Agen pendebunggaan kelapa adalah angin dan serangga seperti lebah, lalat, kumbang dan tebuhan. Pendebunggaan kelapa rendah adalah pendebunggaan sendiri manakala pendebunggaan kelapa tinggi adalah pendebunggaan silang (JPM, 2007).

Dि samping itu, sistem akar serabut merupakan sistem akar kelapa dan akar pokok kelapa tidak mempunyai rambut. Akar penyerap akan bertumbuh daripada akar-akar utama dalam keadaan tertentu. Tambahan pula, akar kelapa mempunyai struktur tisu kecil yang tajam dan berwarna putih yang digunakan sebagai pernafasan supaya pokok kelapa boleh berhidup di kawasan air bertakung (JPM, 2007). Akar pokok kelapa mempunyai diameter 6 hingga 10 mm dan dapat bertumbuh sebanyak 5 hingga 7 meter ke dalam tanah (Prabhakaran Nair, 2010).

Secara umumnya, buah kelapa matang mempunyai 35% sabut, 12% tempurung, 28% isi dan 25% air. Komposisi ini berbeza-beza mengikut kultivar. Saiz, warna dan bentuk buah kelapa juga berbeza-beza mengikut jenis kelapa. (JPM, 2007). Buah kelapa mengambil masa selama 12 bulan untuk mencapai kematangan tetapi penanaman pokok kelapa pada altitude yang tinggi dan persekitaran yang sejuk akan mengambil masa selama 15 bulan.

Kelapa haruslah dipetik pada masa kematangan bulan ke-sembilan untuk mendapat isipadu air kelapa yang maksimum (Rolle, 2007). Saiz buah kelapa berbeza mengikut genotip dan keberatan buah kelapa yang matang adalah dalam lingkungan satu hingga tiga kilo (Prabhakaran Nair, 2010).

2.4 Toleransi Dan Persekutaran untuk Pertumbuhan Kelapa

Faktor iklim mengambil peranan yang penting bagi pertumbuhan pokok kelapa. Untuk pertumbuhan dan penghasilan kelapa yang baik, kelapa memerlukan suhu purata harian antara 22°C hingga 23°C dan kelembapan bandingan 40% hingga 80% (JPM, 2007). Suhu pertumbuhan yang rendah daripada 21°C boleh menyebabkan kesan buruk kepada pertumbuhan kelapa (Chan dan Elevitch, 2006).

Rujukan

- Abate, M. A. dan Moore, T. L. 1985. Monoctanoin use for gallstone dissolution. *Drug Intelligent and Clinical Pharmacy*. **19**(10): 708-713.
- Abraham, G., Flechas, J. 1992. Management of fibromyalgia: Rationale for the use of magnesium and malic acid. *Journal of Nutrition Medical*. **3**:4959.
- Agero, A. L. dan Verallo-Rowell, V. M. 2004. A randomized double-blind controlled trial comparing extra virgin coconut oil with mineral oil as a moisturizer for mild to moderate xerosis. *Dermatitis*. **15**:109-116.
- AOAC, Association of Official Analytical Chemist. 2006. *The Official Method of analysis of AOAC international, 18th ed.* U.S.A.: The Association Official Analysis Chemistry Arlington.
- APCC, Asian Pacific Coconut Council. 2009. Coconut Statistical Year Book. <http://www.cda.lk/web/images/pdf/worldmarket/worldproductionofcoconut.xls> Retrieved on 12 September 2011.
- Arora, R., Chawla, R., Marwah, R., Arora, P., Sharma, R. K., Kaushik, V., Goel, R., Kaur, A., Silambarasan, M., Tripathi, R. P. dan Bhardwaj, J. R. 2011. Potential of complementary and alternative medicine in preventive management og novel H1N1 flu (Swine flu) pandemic: Thwarting potential disasters in the Bud. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Doi :10.1155/ 2011/586506.
- Brouns, F. dan Kovacs, E. 1997. Functional drinks for athletes. *Trends in Food Science & Technology*. **8**(12): 414-421.
- Campbell, F. D., Thomas, T., Falck, T. M., Tutuo, N. dan Clem, K. 2000. The intravenous use of coconut water. *The American Journal of Emergency Medicine*. **18**(1) 108-111.
- Chan, E. dan Elevitch CR. 2006. *Species profiles for Pacific Island Agraforestry*. <http://www.traditionaltree.org>. Retrieved on 12 October 2011.

- Child, R. dan Nathanael, W. R. N. 1950. Changes in the Sugar Composition of Coconut Water during Maturation and Germination. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **1**(11):326-329.
- Damar, S. 2006. *Processing of coconut water with high pressure carbon dioxide technology*. Florida: University of Florida.
- DebMandal, M. dan Mandal, S. 2011. Coconut (*Cocos nucifera* L.: Arecaceae): In health promotion and disease Prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. pp. 241-247.
- Del, Rosario, R. R. dan Malijan, C. 1986. Development of process for the production of dried young coconut meat (Buko). *Philippines Journal of Food Science and Technology*. **8-9**(8):123-129.
- Effiong, G. S., Ebong, P. E., Eyong, E. U., Uwah, A. J. dan Ekong, U. E. 2010. Amelioration of chloramphenicol induced toxicity in rats by cocounut water. *Journal of Applied Sciences Research*. **6**(4): 331-335.
- Enig, M.G. 2004. Coconut: In support of good health in the 21st Century. <http://www.apcc.org.sg.special.htm>. Retrieve on 27 November 2011.
- Esquenazi, D., Wigg, M. D., Rodrigues, H. M., Tostes, J. B. dan Rozental, S. 2002. Antimicrobial and antiviral activities of polyphenolics from *Cocos nucifera* Linn. (Palmae) husk fiber extract. *Research in Microbiology*. **153**(10):647-652.
- Evan, P. dan Halliwell, B. 2001. Micronutrients: Oxidant/antioxidant Status. *British Journal of Nutrition*. **85**:67-74.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1988. New Sports Drink: Coconut Water. <http://www.fao.org/ag/magazine/9810/spot3.htm>. Retrieved on 8 October 2011.
- Gatchalian, M.M., De Leon, S.Y. dan Yano, T. 1994. Measurement of young coconut (*Cocos nucifera*, L.) Maturity by sound waves. *Journal of Food Engineering*. **23**:253-276.

Gatchalian, M. M., De Leon, S. Y. dan Yano, T. 1993. Comparative profiles of young coconut (*Cocos nucifera*, L.) from fresh and stored nuts. *Food Quality and Preference*. **4**: 193-200.

Goldsmith, H. S. 1962. Coconut water for intravenous therapy. *British Journal of Surgery*. **49**:421-422.

Jabatan Pertanian Malaysia. 2007. Pakej Teknologi Kelapa.

http://www.doa.gov.my/html/themes/moa_doa/documents/pakej_teknologi_kelapa.pdf. Retrieved on 12 September 2011.

Jackson, J. C., Gordon, A., Wizzard, G., McCook, K. dan Rolle, R. 2004. Changes in Chemical Composition of coconut (*Cocos nucifera*) water during maturation of the fruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **84**:1049-1052.

Jayalekshmy, A., Arummaghan, C., Naraynan, S. dan Mathew, A. G. 1986. Changes in the chemical composition of coconut water during maturation. *Journal of Food Science and Technology*. **23**:203-207.

Kwiatkowski, A., Clemente E., Scarcelli, A. dan Vida, J., B. 2008. Quality of Coconut water 'in natura' belonging to green drarf fruit variety in different stages of development, in plantation on the northwest area of Paraná, Brazil. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. **6**(1):102-105.

Loki, A. L. dan Rajamohan, T. 2003. Hepatoprotective and antioxidant effect of tender coconut water on CCl_4 induces liver injury in rats. *Indian Biochem Biophy*. **40**: 354-357

Maciel, M. I., Oliveira, S. L. dan Silva, I. P. 1992. Effects of different storage conditions on preservation of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Journal of Food Processing and Preservation*. **16**:13-22.

Magerramov, M.A., Abdulagatov, A.I., Azizov, N.D., Abdulagatov, I.M. 2006. Effect of temperature, concentration, and pressure on the viscosity of pomegranate and pear juice concentrates. *Journal of Food Engineering*. **80**(2007):476-489.

Mandal, S. M., Dey, S., Mandal, M., Sarkar, S., Maria-Neto, S. dan Franco, O. L. 2009. Identification and structural insights of three novel antimicrobial peptides isolated from green coconut water. *Peptides*. **30**(4): 633-637.

Muller, H., Lindman, A. S., Blomfeldt, A., Seljeflot, I. dan Pedersen, J. I., 2003. A Diet rich in coconut oil reduces diurnal postprandial variations in circulating tissue plasminogen activator antigen and fasting lipoprotein compared with a diet rich in unsaturated fat in women. *Journal of Nutrition*. **133**(11):3422-3427.

Nevin, K. G. dan Rajamohan, T. 2004. Beneficial effects of virgin coconut oil on lipid parameters and *in vitro* LDL oxidation. *Clinical Biochemistry*. **37**: 830-835.

Nevin, K. G. dan Rajamohan, T. 2007. Influence of virgin coconut oil on blood coagulation factors, lipid levels and LDL oxidation in cholesterol fed Sprague-Dawley rats. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. e1-e8.

Nielsen, S. S. 2003. Food Analysis Third Edition. New York: Plenum Publishers. pp.215

Oyi, A. R., Onaolapo, J. A. dan Obi, R. C. 2010. Formulation and antimicrobial studies of coconut (*Cocos nucifera* Linne) oil. *Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology*. **2**(2):133-137.

Pattigadapa, H. S., Ramesh, M., Praneeth, S. C. H., Bhaskar, R. U., Lakshman, G., Ankaiah, M. dan Balu, N. J. (2011). Cardiotonic activity of coconut water (*Cocos Nucifera*). *Recent Research in Science & Technology*. **3**(4): 155-157.

Prabhakaran dan Nair, K. P. 2010. The Coconut Palm (*Cocos nucifera* L.). *The agronomy and Economy of Important Tree Crops of the Developing World*. pp.67-109

Pue, A. G., Rivu, R., Sundarao, K., Kaluwin, C. dan Singh, K. 1992. Preliminary studies on changes in coconut water during maturation of the fruit. *Science in New Guinea*. **18**(2):81-84.

Purseglove, J. W. 1972. *Tropical Crops, Monocotyledons* 2. New York: John Wiley & Sons. pp.209-226.

Rachel, A., R., Jean-Louis K., K., Alexia, P., Jean, N. dan Ernest, K. 2010. Physicochemical characteristics of kernel during fruit maturation of four coconut cultivars (*Cocos nucifera* L.). *African Journal of Biotechnology*. **9**(14):2136-2144.

Rolle, R. 2007. *Good practice for the small-scale production of bottled coconut water*. U.S.A.: Food and Agriculture Organisation.

Romulo, N. dan Arancon, Jr. 2009. The situation and prospects for the utilization of coconut wood in asia and the pacific. <http://www.fao.org/docrep/014/am610e/am610e00.pdf>. Retrieved on 12 November 2011.

Roshni, T., Jippu J., Ratheesh C. S., Sachin J., dan Sreevisakh, K. L. 2009. "Development of a Household Coconut Punch-cum-Splitter". *Agricultural Engineering International*.

Russell, N., J., dan Gould, G., W. 2003. Food Preservatives. New york: Springer.

Sahadevan, N. 1987. *Green fingers: A total commitment to the development of farming*. Seremban: Sahadavan Publications.

Smith, J., Lily. H.S. 2011. Food Additive Data Book. Wiley Publisher.

Solangi, A. H. dan Iqbar, M. Z. 2011. Chemical composition of meat (Kernel) and nut water of major coconut (*cocos nucifera* L.) cultivars at coastal area of Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. **43**(1):357-363

USDA. United States Department of Agriculture. 2008. National nutrient database for standard reference, Nuts, coconut water. http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl/. Retrieved on 8 September 2011.

Vigila, A.G. dan Baskaran, X. 2008. Immunomodulatory effect of coconut protein in cyclophosphamide induces immune suppressed Swiss Albino mice. *Ethnobot Leaflets*. **12**:1206-1212.

Yong, Jean, W. H., Ge, L., Ng, Y. F. dan Tan, S. N. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*. **14**: 5144-5164.

Young, R.O., Young, S.R. 2002. The pH Miracle: Balance Your Diet, Reclaim Your Health. New York: Warner Books.