

**KANDUNGAN PROKSIMAT AIR KELAPA MUDA  
UNTUK TIGA JENIS VARIETI KELAPA**

**WONG CHING YENG**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK  
MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT  
MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA  
SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN  
(SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)**

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



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: KANDUNGAN PROKSIMAT AIR KELAPA MUDA UNTUK TIGA JENIS VARIETI KELAPA

TAJUK: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)

SESI PENGAJIAN: 2008 - 2012

Saya WONG CHING YENG

(HURUF BESAR)

Mengakuan membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik 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

YH  
(TANDATANGAN PENULIS)

Dr. Mohd Rosni Sulaiman  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Taman Sentosa,

Lg 2, Lot 100,

9000 Sandakan, Sabah.

Dr. Mohd Rosni Sulaiman

Nama Penyelia

Tarikh: 9/7/2012

Tarikh: 9/7/2012

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran 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).



## PENGAKUAN

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

29 Jun 2012



---

WONG CHING YENG  
BN08110002



## PENGESAHAN

**NAMA** : WONG CHING YENG  
**NO. MATRIK** : BN08110002  
**TAJUK** : KANDUNGAN PROKSIMAT AIR KELAPA MUDA UNTUK  
TIGA JENIS VARIETI KELAPA  
**IJAZAH** : SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN  
(SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)  
**TARIKH VIVA** : 22 JUN 2012

## DISAHKAN OLEH

### TANDATANGAN

- 1. PENYELIA**  
DR. MOHD ROSNI SULAIMAN
- 2. PEMERIKSA 1**  
PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI
- 3. PEMERIKSA 2**  
DR. MUHAMMAD IQBAL HASHMI
- 4. DEKAN**  
PROF. MADYA DR. SHARIFUDIN MD. SHAARANI



---



---



---



---

## PENGHARGAAN

Pertama sekali, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi kesyukuran dan penghargaan kepada penyelia saya, Dr. Mohd Rosni Sulaiman yang sudi untuk memberi tunjuk ajar, nasihat dan bimbingan kepada saya sepanjang satu tahun yang lepas. Galakan dan sokongan yang berterusan oleh beliau telah mendorong saya dalam menyiapkan projek tahun akhir ini.

Saya juga ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada para pensyarah, staf-staf dan pembantu-pembantu makmal Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah berusaha untuk membantu saya sepanjang penghasilan tesis ini.

Akhir sekali, ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rakan-rakan seperjuangan saya atas segala bantuan, nasihat dan sokongan yang telah dicurahkan secara langsung atau tidak langsung sepanjang proses penghasilan tesis ini.

Wong Ching Yeng  
29 Jun 2012



## ABSTRAK

Kelapa, *Cocos nucifera L.* merupakan sejenis buah-buahan yang boleh didapati dengan banyak dan mudah di Sabah. Air kelapa muda yang kaya dengan garam-garam mineral seperti kalium, gula, mikronutrien, vitamin-vitamin dan nutrien-nutrien lain telah dibuktikan terdapat pelbagai fungsi dalam peningkatan tahap kesihatan dan pencegahan penyakit. Walaupun terdapat banyak kajian yang membuktikan bahawa faktor varieti dan lokasi penanaman mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kandungan proksimat dalam air kelapa, namun tiada kajian yang serupa dijalankan di Sabah. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji pengaruh varieti dan lokasi penanaman terhadap kandungan proksimat dalam air kelapa muda dari tiga varieti iaitu kelapa Tinggi Malayan, kelapa Mawa dan kelapa Pandan yang ditanam di dua lokasi yang berbeza di Sabah iaitu Papar dan Kudat. Kandungan proksimat termasuk air, abu, lipid dan serat kasar telah ditentukan dengan merujuk kepada kaedah AOAC. Kandungan karbohidrat dianggarkan dengan menggunakan persamaan daripada FAO. Keputusan menunjukkan bahawa varieti dan interaksi antara varieti dan lokasi penanaman mempunyai pengaruh yang signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap kandungan proksimat air kelapa muda yang dikaji. Air kelapa muda Pandan mempunyai kandungan lipid yang lebih tinggi secara signifikan ( $p < 0.05$ ) berbanding dengan air kelapa muda Tinggi Malayan. Kandungan serat kasar dalam air kelapa muda Pandan juga dibuktikan lebih tinggi secara signifikan ( $p < 0.05$ ) berbanding dengan air kelapa muda Mawa. Interaksi antara varieti dan lokasi penanaman mempunyai pengaruh yang signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap kesemua kandungan proksimat dalam air kelapa muda kecuali kandungan protein. Secara kesimpulan, kelapa Tinggi Malayan dari Papar dan kelapa Pandan dari Kudat telah dikenalpasti sebagai varieti kelapa yang terbaik antara varieti-varieti kelapa yang dikaji.

## **ABSTRACT**

### **PROXIMATE COMPOSITION OF YOUNG COCONUT WATER IN THREE VARIETIES OF COCONUT**

*Coconut, Cocos nucifera L. is a type of fruit which can be found in large quantity and easily in Sabah. Young coconut water which is rich in mineral salts such as potassium, sugar, micronutrient, vitamins and other nutrients has been proven to have various functions in improving health status and prevention of diseases. Although many studies have proven that variety and location have significant effects on the proximate composition in coconut water, however, none is carried out using variety and location available in Sabah. The objective of this study was to find out the effect of variety and location on the proximate content in young coconut water from three different varieties which include Malayan Tall coconut, Mawa coconut and Pandan coconut from two locations in Sabah which are Papar and Kudat. Proximate analysis for water, ash, lipid and crude fiber was carried out by referring to AOAC method. Carbohydrate content is estimated by using equation from FAO. Result showed that variety and interaction between variety and location have significant effect ( $p < 0.05$ ) on the proximate content of the tested young coconut water. Lipid content found in young coconut water from Pandan species is significantly higher ( $p < 0.05$ ) than young coconut water from Malayan Tall species. The crude fiber content in young coconut water from Pandan species also proven to be higher significantly ( $p < 0.05$ ) compared to young coconut water from Mawa species. Interaction between variety and location also shown to have significant effects on the proximate content of the tested young coconut water except for protein content. In conclusion, Malayan Tall coconut from Papar and Pandan coconut from Kudat are chosen to be the best variety among all varieties of coconut tested in this study.*



## SENARAI KANDUNGAN

	Muka Surat
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGESAHAN</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b><i>ABSTRACT</i></b>	vi
<b>SENARAI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	x
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL</b>	xiii
<b>SENARAI PERSAMAAN</b>	xiv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xv
<b>BAB 1:       PENDAHULUAN</b>	
1.1    Pengenalan	1-2
1.2    Latar Belakang Kajian	2-3
1.3    Pernyataan Masalah	3-4
1.4    Rasional Kajian	4
1.5    Hipotesis	5
1.6    Objektif	5
<b>BAB 2:       ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1    Taksonomi Kelapa	6
2.2    Keperluan Penanaman	7
2.3    Morfologi Kelapa	
2.3.1    Akar	8
2.3.2    Batang	8
2.3.3    Daun	8
2.3.4    Bunga	9
2.3.5    Buah	9
2.3.6    Air	9-10
2.4    Taburan Penanaman Kelapa	10-12
2.5    Varieti Kelapa	13-14
2.6    Kandungan Nutrien Air Kelapa	
2.6.1    Kandungan Air	15
2.6.2    Kandungan Karbohidrat	15-16





2.6.3	Kandungan Abu	16
2.6.4	Kandungan Vitamin	16-17
2.6.5	Kandungan Protein	18-19
2.6.6	Kandungan Lipid	19-20
2.6.7	Kandungan Serat	20
2.7	Nilai Perubatan Air Kelapa	20-23
2.8	Kandungan Proksimat Air Kelapa Muda dan Tua	23-24
2.9	Faktor-faktor Mempengaruhi Komposisi Air Kelapa	
2.9.1	Kontaminasi Kulat	24-25
2.9.2	Kematangan	25-26
2.10	Kesan Penstoran ke atas Buah dan Air Kelapa	26-27
<b>BAB 3:</b>	<b>BAHAN DAN KAEDAH</b>	
3.1	Bahan-bahan	28
3.2	Reka Bentuk Eksperimen	29
3.3	Persampelan	
3.3.1	Varieti	29
3.3.2	Lokasi Sampel	30
3.3.3	Bilangan Sampel	30
3.3.4	Penentuan Kematangan Sampel	30-31
3.4	Penstoran Sampel	
3.4.1	Buah Kelapa	31
3.4.2	Air Kelapa	31
3.5	Penyediaan Sampel	
3.5.1	Air Kelapa Mentah	31
3.5.2	Sampel Kering Air Kelapa	32-34
3.6	Pertukaran kandungan proksimat sampel kering kepada kandungan proksimat air kelapa	34
3.7	Analisis Proksimat	34
3.7.1	Kandungan Air	35
3.7.2	Kandungan Abu	35-36
3.7.3	Kandungan Protein	36-37
3.7.4	Kandungan Lipid	37-38
3.7.5	Kandungan Serat Kasar	38-40
3.7.6	Kandungan Karbohidrat	40
3.8	Pemilihan varieti kelapa yang terbaik	40-41
3.9	Analisis Data	41
3.10	Jangkaan Keputusan	41
<b>BAB 4:</b>	<b>KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	
4.1	Kandungan Proksimat Air Kelapa Muda	42-43
4.2	Kandungan Air	43-47
4.3	Kandungan Abu	47-50
4.4	Kandungan Lipid	51-54
4.5	Kandungan Serat Kasar	54-58
4.6	Kandungan Karbohidrat	58-62
4.7	Kandungan Protein	62
4.8	Varieti Kelapa yang Terbaik	63

<b>BAB 5:</b>	<b>KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	
5.1	Kesimpulan	64-65
5.2	Cadangan	65
<b>RUJUKAN</b>		66-71
<b>LAMPIRAN</b>		72-106



## SENARAI JADUAL

		Muka Surat
Jadual 2.1	Taksonomi hierarki pokok kelapa	6
Jadual 2.2	Sepuluh negara pengeluaran kelapa tertinggi di dunia dan peratus pengeluaran dunia	11
Jadual 2.3	Keluasan bertanam dan pengeluaran kelapa di Malaysia mengikut negeri, 2010-2011	12
Jadual 2.4	Kandungan vitamin dalam air kelapa muda	17
Jadual 2.5	Peratus komposisi asid amino dalam air kelapa muda	18-19
Jadual 2.6	Komposisi asid lemak dalam lipid air kelapa muda	20
Jadual 2.7	Perbandingan kandungan proksimat, gula dan ion inorganik dalam air kelapa muda dan tua	24
Jadual 3.1	Bahan, radas dan intrumen yang digunakan dalam kajian	28

## SENARAI RAJAH

		Muka Surat
Rajah 3.1	Reka bentuk eksperimen	29
Rajah 4.1	Peratus min kandungan proksimat air kelapa muda	43
Rajah 4.2	Perbandingan kandungan air dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa	44
Rajah 4.3	Perbandingan min kandungan air dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat	45
Rajah 4.4	Perbandingan min kandungan air dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa mengikut lokasi penanaman	46
Rajah 4.5	Perbandingan min kandungan air dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat mengikut varieti	47
Rajah 4.6	Perbandingan kandungan abu yang terdapat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa	48
Rajah 4.7	Perbandingan min kandungan abu dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat	48
Rajah 4.8	Perbandingan min kandungan abu dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa mengikut lokasi penanaman	49
Rajah 4.9	Perbandingan min kandungan abu dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat mengikut varieti	50
Rajah 4.10	Perbandingan kandungan lipid yang terdapat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa	51
Rajah 4.11	Perbandingan min kandungan lipid dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat	52
Rajah 4.12	Perbandingan min kandungan lipid dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa mengikut lokasi penanaman	53
Rajah 4.13	Perbandingan min kandungan lipid dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat mengikut varieti	54
Rajah 4.14	Perbandingan kandungan serat yang terdapat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa	55

Rajah 4.15	Perbandingan min kandungan serat dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat	56
Rajah 4.16	Perbandingan min kandungan serat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa mengikut lokasi penanaman	57
Rajah 4.17	Perbandingan min kandungan serat dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat mengikut varieti	58
Rajah 4.18	Perbandingan kandungan karbohidrat yang terdapat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa	59
Rajah 4.19	Perbandingan min kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat	60
Rajah 4.20	Perbandingan min kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa mengikut lokasi penanaman	61
Rajah 4.21	Perbandingan min kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda dari Papar dan Kudat mengikut varieti	62

## SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL

### Simbol/Unit

<	lebih rendah daripada
>	lebih tinggi daripada
°C	darjah celcius
%	peratus
°	darjah
±	tambah tolak
≤	lebih rendah atau sama dengan
dL	desiliter
g	gram
m	meter
mm	milimeter
mg	miligram
mL	mililiter
MT	megatan

### Singkatan

K	Kalium
Na	Natrium
Ca	Kalsium
Mg	Magnesium
P	Fosforus
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	Kurpum sulfat kontang
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asid sulfurik
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Kalium sulfat
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemist</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
GRIN	<i>Germplasm Resources Information Network</i>
HSD	<i>Honestly Significant Difference</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
USDA	<i>United State Department of Agriculture</i>



## SENARAI PERSAMAAN

		Muka Surat
Persamaan 3.1	Persamaan regresi untuk ketebalan endopserma dan berat kelapa Mawa	31
Persamaan 3.2	Persamaan regresi untuk ketebalan endopserma dan lilitan menegak kelapa MAWA	31
Persamaan 3.3	Persamaan regresi untuk ketebalan endopserma dan berat kelapa Pandan	31
Persamaan 3.4	Pertukaran peratusan sampel kering air kelapa ke peratusan sampel air kelapa muda	34
Persamaan 3.5	Peratusan kandungan air	35
Persamaan 3.6	Peratusan kandungan abu	36
Persamaan 3.7	Peratusan kandungan protein	37
Persamaan 3.8	Peratusan kandungan lipid	38
Persamaan 3.9	Peratusan kandungan serat kasar	40
Persamaan 3.10	Peratusan kandungan karbohidrat	40

## SENARAI LAMPIRAN

		Muka Surat
Lampiran I	Data Mentah untuk Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Tinggi Malayan)	72
Lampiran II	Data Mentah untuk Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Mawa)	73
Lampiran III	Data Mentah untuk Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Pandan)	74
Lampiran IV	Keputusan Korelasi untuk Parameter-parameter yang Diuji dalam Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Tinggi Malayan)	75
Lampiran V	Keputusan Korelasi untuk Parameter-parameter yang Diuji dalam Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Mawa)	76
Lampiran VI	Keputusan Korelasi untuk Parameter-parameter yang Diuji dalam Penghasilan Indeks Kematangan (Kelapa Pandan)	77
Lampiran VII	Keputusan dan Persamaan Regresi untuk Ketebalan Endosperma dan Berat Kelapa Pandan	78
Lampiran VIII	Keputusan dan Persamaan Regresi untuk Ketebalan Endosperma dan Berat Kelapa Mawa	79
Lampiran IX	Keputusan dan Persamaan Regresi untuk Ketebalan Endosperma dan Lilitan Menegak Kelapa Mawa	80
Lampiran X	Plot Regresi	81-82
Lampiran XI	Persamaan untuk Pertukaran Kandungan Proksimat Sampel Kering Air Kelapa kepada Kandungan Proksimat dalam Sampel Air Kelapa Asal	83
Lampiran XII	Data Mentah Kandungan Proksimat dalam Air Kelapa Muda	84
Lampiran XIII	Kandungan Proksimat Air Kelapa Muda	85
Lampiran XIV	Kandungan Proksimat Sampel Kering Air Kelapa Muda bagi ketiga-tiga varieti kelapa dari Papar dan Kudat	86





Lampiran XV	Deskriptif, keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan air dalam air kelapa muda dari tiga varieti yang berbeza (Kelapa Tinggi, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan)	87
Lampiran XVI	Deskriptif, keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan abu dalam air kelapa muda dari tiga varieti yang berbeza (Kelapa Tinggi, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan)	88
Lampiran XVII	Deskriptif, keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan lipid dalam air kelapa muda dari tiga varieti yang berbeza (Kelapa Tinggi, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan)	89
Lampiran XVIII	Deskriptif, keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan serat dalam air kelapa muda dari tiga varieti yang berbeza (Kelapa Tinggi, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan)	90
Lampiran XIX	Deskriptif, keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda dari tiga varieti yang berbeza (Kelapa Tinggi, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan)	91
Lampiran XX	Min, sisihan piawai dan min ralat piawai kandungan proksimat air kelapa muda dari dua lokasi yang berbeza (Papar dan Kudat)	92
Lampiran XXI	Keputusan ujian-t sampel berpasangan kandungan proksimat air kelapa muda dari dua lokasi yang berbeza (Papar dan Kudat)	93
Lampiran XXII	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan air dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Papar	94
Lampiran XXIII	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan air dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Kudat	95
Lampiran XXIV	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan abu dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Papar	96

Lampiran XXV	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan abu dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Kudat	97
Lampiran XXVI	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan lipid dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Papar	98
Lampiran XXVII	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan lipid dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Kudat	99
Lampiran XXVIII	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan serat kasar dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Papar	100
Lampiran XXIX	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan serat kasar dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Kudat	101
Lampiran XXX	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Papar	102
Lampiran XXXI	Keputusan ANOVA sehala dan keputusan Tukey HSD untuk kandungan karbohidrat dalam air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan, Kelapa Mawa dan Kelapa Pandan) dari Kudat	103
Lampiran XXXII	Keputusan ujian-t sampel berpasangan kandungan proksimat air kelapa muda ketiga-tiga varieti kelapa dari Papar dan Kudat	104-105
Lampiran XXXIII	Keputusan kaedah penskoran untuk mengenalpasti varieti kelapa yang terbaik antara ketiga-tiga varieti kelapa dari dua lokasi yang berbeza iaitu Papar dan Kudat	106

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan

Kelapa, *Cocos nucifera* L. merupakan sejenis buah-buahan yang biasanya didapati di kawasan tropikal. Pokok kelapa merupakan salah satu pokok yang ditanam secara meluas dan paling kerap digunakan dan telah dinilai sebagai salah satu jenis pokok yang paling penting. Pokok kelapa merupakan pokok yang paling banyak kegunaannya kerana hampir setiap bahagian dari pokok tersebut seperti buah (endosperma dan air), sabut, kulit, batang dan daun dapat dimanfaatkan. Oleh itu, pokok kelapa juga digelar sebagai 'Pokok Kehidupan' atas sumbangannya yang besar terhadap kehidupan manusia.

Cecair jernih dan manis yang terdapat dengan banyak dalam kelapa muda dikenali sebagai air kelapa boleh digunakan sebagai minuman. Bahagian endosperma yang berwarna putih dan bersifat jeli dalam kelapa muda boleh dimakan dan digunakan dalam salad dan juga makanan-makanan lain. Lapisan endosperma dalam kelapa tua yang lebih tebal dan keras boleh diparut dan digunakan dalam masakan. Terdapat kira-kira 100 produk yang dihasilkan daripada kelapa secara langsung atau tidak langsung. Lapan daripada produk-produk tersebut adalah penting dalam perdagangan dunia termasuk buah kelapa lengkap, kopra, minyak kelapa, kek minyak kelapa, sabut, kelapa parut kering, susu skim kelapa dan protein kelapa. Selain itu, kelapa juga boleh digunakan untuk menghasilkan tekstur yang diinginkan dalam biskut, gula-gula, kek, pai, salad dan pembasuh mulut (Onifade dan Jeff-Agboola, 2003).



Pokok kelapa merupakan tanaman yang telah lama wujud di Malaysia dan kegunaannya dalam kehidupan harian dan masakan telah tersebar luas. Kopro atau isirung kelapa kering biasanya digunakan untuk pengekstrakan minyak kelapa yang mempunyai pelbagai kegunaan contohnya sebagai minyak masak. Terdapat juga kilang-kilang yang ditubuhkan untuk menghasilkan dan mengeksport kelapa kering, santan (susu kelapa) dan serbuk susu kelapa. Kebanyakan kelapa di Malaysia diproses dan dijadikan minyak dan bahan dalam penyediaan makanan seperti santan.

Air kelapa merupakan minuman yang menyegarkan dan mempunyai rasa yang sedap. Ia biasanya diminum secara langsung daripada buahnya. Air kelapa yang terdapat pada kelapa muda adalah tulen secara biologikal dan kaya dengan garam mineral seperti kalium, gula, mikronutrien, vitamin dan nutrien-nutrien lain yang diperlukan untuk mengekalkan kesihatan manusia. Ia mengandungi 0.15 mg tiamin, 1 mg asid askorbik, sedikit vitamin A dan 0.2 mg tokoferol dalam 100 g sampel (Onifade dan Jeff-Agboola, 2003).

Air kelapa mempunyai pelbagai fungsi dalam peningkatan tahap kesihatan dan pencegahan penyakit (DeMandal dan Mandal, 2011). Kandungan salina dan albumin yang tinggi dalam air kelapa dapat menghapuskan cacing dalam usus dan melegakan masalah perut (Onifade dan Jeff-Agboola, 2003). Ia juga boleh digunakan untuk mengubati cirit-birit dan gastroenteritis, membantu dalam pelarutan batu urinari, penyahhidratan intravena jangka pendek dan perlindungan terhadap jangkitan salur gastrousus (Awua *et al.*, 2011). Selain itu, air kelapa juga boleh digunakan untuk penghidratan semula badan selepas melakukan aktiviti-aktiviti fizikal (Saat *et al.*, 2002).

## **1.2 Latar Belakang Kajian**

Terdapat pelbagai kajian yang telah dijalankan untuk mengkaji kesan varieti dan lokasi penanaman ke atas kandungan proksimat. Kajian yang dilakukan oleh Wit *et*

*al.* (2010) menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang sangat signifikan bagi nilai min parameter-parameter kualiti yang diuji untuk buah *cactus pear* (*Opuntia ficus-indica*) yang berlainan varieti dan lokasi pertumbuhan. Lokasi pertumbuhan dan varieti juga telah dikenalpasti mempunyai kesan yang signifikan terhadap kandungan dalam tomato di mana lokasi mempunyai kesan yang lebih ketara berbanding dengan varieti (Aherna *et al.*, 2009).

Selain daripada itu, Solangi dan Iqbal (2011) telah mengkaji tentang komposisi kimia yang terdapat pada air kelapa tiga dari tiga jenis varieti kelapa (Kelapa Tinggi Malayan Srilanka, Kelapa Rendah Kuning Malayan dan kelapa kacukan) di Pakistan dan kajian tersebut menunjukkan bahawa tahap keseluruhan mineral atau logam surih dalam air kelapa bergantung kepada kandungan mineral dalam tanah, pengairan dan varieti kelapa. Komposisi air dan endosperma kelapa juga berubah-ubah mengikut faktor-faktor seperti varieti, tahap kematangan dan jenis tanah (Santoso *et al.*, 1996). Interaksi antara varieti dan tahap kematangan juga mempunyai kesan yang signifikan terhadap komposisi kimia air kelapa (Jackson *et al.*, 2004).

Kajian Rosario *et al.* pada tahun 1989 juga menunjukkan bahawa terdapat variasi yang tinggi untuk komposisi proksimat dalam air kelapa dari varieti yang berbeza terutamanya kandungan lipid, protein dan serat kasar. Komposisi air kelapa juga menunjukkan variasi yang tinggi bagi tahap kematangan dan lokasi penanaman yang berbeza (Khan *et al.*, 2003). Kajian yang dilakukan oleh Chilcott dan Pillai pada tahun 1985 turut menunjukkan bahawa komposisi asid amino dan kandungan karbohidrat dalam air kelapa adalah bergantung kepada lokasi pertumbuhan, varieti dan masa penuaian kelapa.

### **1.3 Pernyataan Masalah**

Walaupun terdapat kajian-kajian yang menunjukkan bahawa faktor varieti dan lokasi penanaman dapat mempengaruhi kandungan proksimat air kelapa, namun

tiada kajian yang serupa dilakukan untuk varieti-varieti kelapa yang ditanam di Sabah. Selain itu, masih belum ada kajian mengenai kandungan proksimat air kelapa muda untuk varieti-varieti kelapa yang terdapat di Sabah. Pengaruh varieti dan lokasi penanaman terhadap kandungan proksimat air kelapa muda di Sabah juga tidak diketahui. Keperluan juga wujud untuk mengenalpasti varieti yang terbaik antara varieti-varieti kelapa yang biasanya ditanam di Sabah.

#### **1.4 Rasional Kajian**

Penduduk dari negara pengeluar kelapa dan juga negara bukan pengeluar semakin mementingkan kesihatan dan cenderung untuk mengambil produk makanan semula jadi berbanding dengan produk makanan sintetik (Batugal *et al.*, 1998). Sebagai salah satu jenis minuman yang berkhasiat, murah, mampu meningkatkan tahap kesihatan dan mengubati pelbagai penyakit dan boleh didapati dengan banyak dan mudah di kawasan pengeluaran kelapa seperti Sabah, air kelapa muda di Sabah berpotensi untuk diproses dan dijadikan sebagai satu produk minuman. Dengan melakukan kajian ini, kandungan proksimat yang terdapat dalam air kelapa muda dari varieti-varieti yang biasanya ditanam di Sabah dan kesan varieti dan lokasi penanaman terhadap kandungan proksimat air kelapa muda dapat diketahui. Selain itu, varieti yang terbaik antara varieti-varieti kelapa yang biasa ditanam di Sabah iaitu kelapa Tinggi Malayan, kelapa Mawa dan kelapa Pandan dari dua lokasi yang berbeza di Sabah (Papar dan Kudat) dapat dikenalpasti. Ini dapat membantu pengilang-pengilang dalam pemilihan varieti dari lokasi penanaman tertentu yang terbaik untuk menghasilkan produk minuman air kelapa muda yang mempunyai kandungan proksimat yang diingini oleh pengguna. Peladang-peladang juga boleh menggunakan informasi-informasi dalam kajian ini untuk memilih varieti dan lokasi penanaman yang terbaik untuk diusahakan. Peluang-peluang baru juga akan dibuka untuk menggalakkan penanaman kelapa dan meningkatkan keuntungan perladangan kelapa.

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis kajian ini adalah kandungan proksimat air kelapa muda mungkin dipengaruhi oleh varieti dan lokasi penanaman.

## 1.6 Objektif

Objektif-objektif kajian ini adalah seperti yang berikut:

- 1) Mengkaji kandungan proksimat air kelapa muda untuk tiga jenis varieti kelapa (kelapa Tinggi Malayan, kelapa Mawa dan kelapa Pandan) yang terdapat di dua lokasi yang berbeza di Sabah iaitu Papar dan Kudat.
- 2) Mengkaji sama ada varieti dan lokasi pertumbuhan mempengaruhi kandungan proksimat air kelapa muda.
- 3) Mengenalpasti varieti yang terbaik antara kelapa Tinggi Malayan, kelapa Mawa dan kelapa Pandan.

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Taksonomi Kelapa

Taksonomi pokok kelapa adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.1 berikut:

**Jadual 2.1: Taksonomi hierarki pokok kelapa**

Taksonomi Hierarki	
Alam	Plantae (Tumbuh-tumbuhan)
Divisio	Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
Sub-Divisio	Angiospermae (Berbiji tertutup)
Kelas	Monocotyledonae (Biji berkeping satu)
Order	Palmales
Famili	Palmae
Genus	Cocos
Spesis	<i>Cocos nucifera L.</i>

Sumber: GRIN, USDA dan Warisno (2003).

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) tergolong dalam keluarga atau famili Arecaceae (Palmae) dan subfamili Cocoideae. Pokok kelapa mengambil masa kira-kira lima hingga enam tahun untuk menghasilkan buah selepas penanaman. Kira-kira dua belas bulan diperlukan dari pendebungaan untuk buah menjadi matang. Pokok kelapa mampu berbuah sepanjang tahun tetapi pada musim hujan, lebih banyak buah dapat dihasilkan (Craig, 2006).





## RUJUKAN

- Aherna, S. A., Jiwan, M. A., Daly, T. & O'Brien, N. M. 2009. Geographical Location has greater Impact on Carotenoid Content and Bioaccessibility from Tomatoes than Variety. *Plant Foods Human Nutrition*. **64**:250-256.
- Aldoori, W. & Harshman, M. R. 2002. Preventing diverticular disease. *Canadian Family Physician*. **48**:1632-1637.
- AOAC. 1997. *Official Methods of Analysis of AOAC International, 16<sup>th</sup> Edition*. Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.
- Awua, A. K., Edna, D. D. E. D. & Agyare, R. 2011. Exploring the influence of sterilisation and storage on some physicochemical properties of coconut (Cocos nucifera L.) water. *BMC Research Notes*. **4**:451.
- Batugal, P. A., Rao, V. R. & Bong, C. 1998. *Promoting multi-propose uses and competitiveness of the coconut. Proceeding of a workshop, 26-29 September 1996*. Thailand: IPGRI-APO.
- Belitz, H. D., Grosch, W. & Schieberle, P. 2009. *Food Chemistry 4<sup>th</sup> revised and extended edition*. German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Brebu, M. & Vasile, C. 2009. Thermal degradation of lignin – A review. *Cellulose chemistry and Technology*. **44**(9):353-363.
- Campbell-Falck, D., Thomas, T., Falck, T. M., Tutuo, N. & Clem, K. 2000. The intravenous use of coconut water. *The American Journal of Emergency Medicine*. **18**(1):108-111.
- Chilcott, C. N. & Pillai, J. S. 1985. The use of coconut wastes for the production of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. **1**(4):327-332.
- Chowdhury, M. G. F., Rahman, M. M., Tariqul Islam, A. F. M., Islam, M. S. & Islam, M. S. 2009. Processing and preservation of green coconut water. *Journal of Innovation and Development strategy*. **3**(1):1-5.

- Chowdhury, M. M., Aziz, M. G. & Uddin, M. B. 2005. Development of Shelf-stable Ready-to-serve Green Coconut Water. *Biotechnology*. **4**(2):121-125.
- Craig, R. E. 2006. *Traditional Trees of Pacific Islands: Their Culture, Environment, and Use*. Hawaii: Permanent Agriculture Resources.
- Deman, J. M. 1999. *Principles of Food Chemistry, 3<sup>rd</sup> edition*. USA: Aspen Publishers, Inc.
- DebMandal, M. & Mandal, S. 2011. Coconut (*Cocos nucifera* L.: Arecaceae): In health promotion and disease prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 241-247.
- Dignan, C., Burlingame, B., Kumar, S. & Aalbersberg, W. 2004. *The Pacific Islands Food Composition Tables, second edition*. Rome: FAO.
- FAO. 2003. *Food energy - methods of analysis and conversion factors*. Rome: FAO.
- Grimwood, B. E. 1979. Coconut Palm Product: *Their processing in developing countries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- Hahn, F. 2012. An on-line detector for efficiently sorting coconut water at four stages of maturity. *Biosystem Engineering*. **111**(1):49-56.
- Hansen, H. B., Rasmussen, C. V., Knudsen, K. E. B. & Hansen, A. 2003. Effects of genotype and harvest year on content and composition of dietary fibre in rye (*Secale cereal* L) grain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **83**(1):76-85.
- Jabatan Pertanian Malaysia.  
[www.doa.gov.my](http://www.doa.gov.my)
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2007. *Pakej Teknologi Kelapa*. Malaysia: Jabatan Pertanian Malaysia.
- Jabatan Pertanian Perak.  
[http://www.pertanianperak.gov.my/jpp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=605&Itemid=502](http://www.pertanianperak.gov.my/jpp/index.php?option=com_content&view=article&id=605&Itemid=502)

Jabatan Pertanian Sabah.

[http://www.sabah.gov.my/tani/s4\\_mak\\_pertanian/maklumat\\_pertanian.html](http://www.sabah.gov.my/tani/s4_mak_pertanian/maklumat_pertanian.html)

- Jackson, J. C, Gordon, A., Wizzard, G., McCook, K. & 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**(9):1049-1052.
- Jangchud, K., Puchakawimol, P. & Jangchud, A. 2007. Quality changes of burnt aromatic coconut during 28-day storage in different packages. *LWT-Food Science and Technology*. **40**(7):1232-1239.
- Karp, N. A. & Lilley, K. S. 2009. Investigating sample pooling strategies for DIGE experiments to address biological variability. *Proteomics*. **9**(2):388-397.
- Khan, M. N., Muti-Ur-Rehman & Khan, K. W. 2003. A study of chemical composition of *Cocos Nucifera* L. (coconut) water and its usefulness as rehydration fluid. *Pakistan Journal of Botanical*. **35**(5):925-930.
- Landahl, S, Meyer, M. D. & Terry, L. A. 2009. Spatial and temporal analysis of textural and biochemical changes of imported avocado cv. Hass during fruit ripening. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. **57**(15):7039-7047.
- Lembaga Pembangunan Kelapa, Jabatan Pertanian India.  
<http://coconutboard.nic.in/cdb.htm>
- Liu, K. S. Dan Rosentrater, K. A. 2012. *Distillers Grain Production, Properties, and Utilization*. US: CRC Press Taylor and Francis Group.
- Loki, A. L. & Rajamohan, T. 2003. Hepatoprotective and antioxidant effect of tender coconut water on carbon tetrachloride induced liver injury in rats. *Indian Journal of Biotechnology & Biophysics*. **40**:354-357.
- Luque de Castro, L. E. & Gracia-Ayuso, L. E. 1998. Soxhlet extraction of solid materials: an outdated technique with a promising innovative future. *Analytica Chimica Acta*. **369**(1-2):1-10.
- Luque-Gracia, J. L. & Luque de Castro, M. D. 2004. Focused microwave-assisted Soxhlet extraction: devices and applications. *Talanta*. **64**(3):571-577.

- Luthria, D. L. 2004. *Oil extraction and analysis, critical issues and comparative studies*. USA: AOCS Press.
- Maciel, M. I., Oliveira S. L. & Da Silva, I. P. 1992. Effects of different storage conditions on preservation of coconut (*cocos nucifera*) water. *Journal of Food Processing and Preservation*. **16**(1):13-22.
- Nielson, S. S. 2003. *Food Analysis, 3<sup>rd</sup> edition*. US: Kluwer Academic.
- Nikolopoulou, D., Grigoraksi, K., Stasini, M., Alexis, M. N. & Illiadis, K. 2007. Differences in chemical composition of field pea (*Pisum sativum*) cultivars: Effects of cultivation area and year. *Food Chemistry*. **103**(3):847-852.
- Oliviera, H. J., Ebreu, C. M., Santos, C. D., Cardoso, M. G., Teixeira, J. E. C. & Guimaraes, N. C. C. 2003. Carbohydrate measurements on four brands of coconut water. *Ciencia e Agrotecnologia*. **27**(5):1063-1067.
- Onifade, A. K. & Jeff-Agboola, Y. A. 2003. Effect of fungal infection on proximate nutrient composition of coconut (*Cocos nucifera* Linn) fruit. *Food, Agriculture and Environment*. **2**:141-142.
- Puchakawimol, P. & Jangchud, K. 2003. Study on the quality changes of aromatic coconut at different maturity. *Proceedings of the 41st Kasetsart University Annual Conference Bangkok, Thailand*. 166-174.
- Randriamanantena, T., Razafindramisa, F. L., Ramanantsizehena, G., Bernes, A & Lacabane, C. 2009. Thermal behaviour of three woods of Madagascar by thermogravimetric analysis in inert atmosphere. In: Proceedings of the Fourth High-Energy Physics International Conference, August 21-28, 2009, Antananarivo, Madagascar. Accessed June 20, 2011.  
<http://www.slac.stanford.edu/econf/C0908211/proceedings.htm>
- Reddy K. V., Das M. & Das S. K. 2005. Filtration resistances in non-thermal sterilization of green coconut water. *Journal of Food Engineering*. **69**(3):381-385.
- Requejo-Tapia, L. C. 1999. *International trends in fresh avocado and avocado oil production and seasonal variation of fatty acids in New Zealand-grown cv. Hass*. Thesis Master. Massey University New Zealand.

- Rieger, M. 2006. *Introduction to fruit crops*. US: The Haworth Press, Inc.  
 Ron Self. 2005. *Extraction of organic analytes from foods: a manual of methods*. UK: Royal Society of Chemistry.
- Rosario, D. R. R., Malijan, C. M., Fuentes, R. A. & Clavero, M. R. 1989. Evaluation of coconut cultivars and hybrids for proximate composition and processing qualities. *Philippine Agriculturist*. **72**(2):147-154.
- Saat, M., Singh, R., Sirisinghe, R. G. & Nawawi, M. 2002. Rehydration after exercise with fresh young coconut water, carbohydrate-electrolyte beverages and plain water. *Journal of Physiol Anthropol*. **21**(2):93-104.
- Santoso, U., Kubo, K., Ota, T., Tadokoro, T. & Maekawa, A. 1996. Nutrient composition of *kopyor* coconuts (*Cocos nucifera* L.). *Food Chemistry*. **57**(2):299-304.
- Solangi, A. H. & Iqbal, 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.
- Tee, E. S., Ismail, M. N., Nasir, M. A. & Khatijah, I. 1997. *Nutritional Composition of Malaysian Foods*. Kuala Lumpur, Asean Food Habits Project.
- Terdwongworakul, A., Chaiyapong, S., Jarimopas, B. & Meeklangsaen, W. 2009. Physical properties of fresh young Thai coconut for maturity sorting. *Biosystem Engineering*. **103**:208-216.
- USDA Agricultural Research Service. National Nutrient Database.  
<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search>
- Wang, N. & Daun, J. K. 2006. Effects of variety and crude protein content on nutrients and anti-nutrients in lentils (*Lens culinaris*). *Food Chemistry*. **95**(3):493-502.
- Warisno. 2003. *Budi Daya Kelapa Genjah*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Wit, M., Nel, P., Osthoff, G. & Labuschagne, M. T. 2010. The effect of variety and location on cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit quality. *Plant Foods Human Nutrition*. **65**(2):136-145.

- Yano, T. 1994. Measurement of young coconut (*Cocos nucifera*, L.) maturity by sound waves. *Journal of Food EngineeringI*. **23**:253-276.
- Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F. & Tan, S. N. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*. **14**:5144-516.