

**Kesan Kaedah Rawatan Berbeza Terhadap Jangka  
Hayat, Kualiti Sensori dan Mikrobiologi Air  
Kelapa Muda (*Cocos nucifera L.*) Pada  
Suhu Penyimpanan 4<sup>0</sup>C**

**SITI SAFIYYAH BINTI MOHD AMIN**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

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

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

**2011/2012**



## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: Kesan Kaedah Rawatan Berbeza Terhadap Jangka Hayat, Kualiti Sensori dan mikrobiologi Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera* L.) Pada Suhu Penyimpanan 4°C

IAJAZAH: Sarjana Muda Teknologi Makanan Dan Bioproses

SESI PENGAJIAN: 2008-2012

Saya SITI SAFIYYAH BINTI MOHD AMIN

(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 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

*Siti Safiyah*

(TANDATANGAN PENULIS)

*Dr. Mohd. Rosni Sulaiman*

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Lot 1903, Batu 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub>

Perjaran Hamzah Atang, Meru

41050, ~~PA~~ Klang, Selangor

Dr. Mohd. Rosni Sulaiman

Nama Penyelia

Tarikh: 4 / 7 / 2012

Tarikh: 4 / 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.

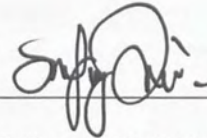
\* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



## PENAKUAN

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

23 Mei 2012



Siti Safiyah Binti Mohd Amin

BN 08110087



## PENGESAHAN

**NAMA** : SITI SAFIYYAH BINTI MOHD AMIN  
**NO. MATRIK** : BN08110087  
**TAJUK** : KESAN KAEDAH RAWATAN BERBEZA TERHADAP  
JANGKA HAYAT, KUALITI SENSORI DAN  
MIKROBIOLOGI AIR KELAPA MUDA (*COCOS  
NUCIFERA L.*) PADA SUHU PENYIMPANAN 4°C  
**IJAZAH** : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN  
KEPUJIAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN  
BIOPROSES)

### DIPERAKUI OLEH

#### Tandatangan

**1. PENYELIA**

(Dr. Mohd Rosni Sulaiman)



---

**2. PEMERIKSA 1**

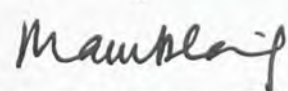
(Prof. Madya Dr. Chye Fook Yee)



---

**3. PEMERIKSA 2**

(Prof. Madya Mariam Binti Abdul Latif)



---

**4. DEKAN**

(Prof. Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani)



---



## PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Dr. Mohd Rosni Sulaiman selaku penyelia saya yang telah banyak memberi tunjuk ajar, bimbingan dan dorongan sepanjang kajian ini dijalankan. Penghargaan ini juga saya tujukan kepada kedua-dua orang pemeriksa. Segala nasihat dan kritikan membina yang telah diberikan saya terima dengan hati terbuka bagi menambah baik penulisan ilmiah ini.

Tidak dilupakan, penghargaan ini juga ditujukan buat Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang amat dedikasi dan sedia untuk membimbing saya. Selain itu, jutaan terima kasih saya tujukan kepada semua ahli panel yang terdiri daripada pelajar Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang telah memluangkan masa dalam membantu menjalankan ujian penilaian sensori dalam kajian ini.

Buat rakan-rakan seperjuangan yang turut sama terlibat dan berkongsi pendapat dapat menyiapkan penulisan ilmiah ini, jutaan terima kasih saya ucapkan. Tanpa sokongan, bantuan dan motivasi daripada kawan-kawan, penulisan ilmiah ini pasti sukar untuk disiapkan. Saya juga ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan jutaan terima kasih serta penghargaan yang tidak ternilai kepada kedua orang ibu bapa saya yang telah memberi sokongan dan dorongan sepenuhnya. Segala pengorbanan berbentuk kewangan, masa, tenaga, motivasi dan dorongan yang tidak pernah putus untuk penulisan ini amat dihargai.

Akhir sekali, kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung mahupun tidak langsung, budi kalian akan saya ingati dan jutaan terima kasih sebagai pengakhir kata.

Siti Safiyah Binti Mohd Amin

22 Mei 2012



## ABSTRAK

Kajian tentang penyimpanan air kelapa muda daripada spesies Kelapa Tinggi Malaya terhadap empat rawatan berbeza iaitu T1 = Tanpa rawatan (sampel kawalan), T2 = Rawatan mikrofiltrasi, T3 = suhu tinggi tempoh pemanasan pendek (HTST), T4 = Suhu rendah tempoh pemanasan panjang (LTLT) telah dijalankan. Sampel terawat disimpan pada suhu 4°C dalam tempoh 6 minggu. Kajian tentang kesan fizikokimia, mikrobiologi dan penilaian sensori perbandingan berganda dilakukan setiap 7 hari sepanjang tempoh penyimpanan bagi mengkaji jangka hayat air kelapa muda mengikut rawatan yang dijalankan. Ujian fizikokimia yang dijalankan dapat mengenalpasti polar bacaan pH, kandungan asid tertitrat serta jumlah pepejal terlarut. Purata nilai pH yang diambil menunjukkan penurunan yang berterusan. Semakin sampel mengalami kerosakan, nilai pH dikatakan semakin menurun menjadikan sampel semakin berasid. Sejalan dengan penurunan pH dalam sampel, peratusan keasidan tertitrat didapati semakin meningkat dengan pertambahan tempoh penyimpanan. Kenaikan yang sama juga berlaku terhadap jumlah pepejal terlarut (<sup>o</sup>Brix). Melalui ujian MANOVA oleh perisian SPSS versi 17.0, ketiga-tiga ujian fizikokimia yang dijalankan mempunyai perbezaan signifikan ( $p < 0.05$ ) antara setiap sampel. Ujian mikrobiologi yang dijalankan iaitu PCA dan PDA berjaya menentukan tahap keselamatan sampel yang disimpan. Ini kerana, mengikut Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985, minuman jus buahan yang dihasilkan tidak selamat diminum jika jumlah bilangan koloni yang tumbuh sudah melebihi  $10^6$  CFU/ml. Sampel yang paling cepat rosak adalah T1 diikuti dengan T3 dan T4. Sampel T2 merupakan sampel yang mempunyai jangka hayat paling lama iaitu dari minggu 0 hingga minggu 5. Ujian penilaian sensori perbandingan berganda telah dilakukan bagi mengenalpasti tahap perbezaan sampel simpanan dengan sampel segar. Sampel T2 mendapat nilai skor min yang tinggi yang dikatakan menyamai sampel segar. Di akhir tempoh penyimpanan, didapati sampel T1 bertahan sehingga minggu 2, T4 bertahan sehingga minggu 3, sampel T3 sehingga minggu 4 dan pada minggu 5 sampel T2 masih tidak melebihi bilangan bakteria yang dibenarkan dalam jus minuman. Kesimpulannya, rawatan mikrofiltrasi merupakan rawatan terbaik bagi air kelapa muda yang telah dibotolkan tanpa mengubah rasa serta kandungan nutrisi air kelapa muda serta boleh digunapakai secara komersial.



## ABSTRACT

### ***Effect Of Different Treatment Methods on Shelf Life, Sensory, And Microbiological Quality of Young Coconut Water (Cocos nucifera L.) At 4°C of Storage Temperature***

*The storage study of young coconut water from Malayan Tall species towards four different treatment; T1 = no treatment (control sample), T2 = Microfiltration, T3 = high temperature short-term heating (HTST), T4 = Low temperature long-term heating(LTLT). Treated samples were stored at 4 ° C in a period of 6 weeks. Study on the effect of physicochemical, microbiological and sensory assessment of multiple comparisons performed every 7 days throughout the storage period to review the life span of young coconut water as the treatment being carried out. Physicochemical tests carried out identified changes trend of pH, titratable acid content and total soluble solids. The average pH values were continuously declined as samples were spoiled and become more acidic. In line with the drop in pH towards the sample, the percentage of titratable acidity and total soluble solids (<sup>o</sup>Brix) were also found increased throughout the storage period (weeks). Through MANOVA test, physicochemical tests performed have a significant differences ( $p < 0.05$ ) between each samples. Microbiological tests are conducted, the PCA and PDA successfully determines the safety of stored samples. Based on the Food Act 1983 and Food Regulations 1985, which produced fruit juice drink is not safe if the total number of colonies that grew during microbiological tests carried out were more than  $10^6$  CFU/ml. Most perishable sample was T1 followed by T3 and T4. T2 have the longest life expectancy, from week 0 to week 5. Sensory evaluation of multiple comparison tests were performed to identify the differences in stored sample with fresh samples. T2 sample have higher mean value of the alleged match the fresh samples of young coconut water. At the end of storage period, T1 sample obtained lasted until week 2, T4 lasted until week 3, T3 sample until week 4 and at week 5, T2 sample still not exceed the number of bacteria prohibited in the bottled juice drink. As a conclusion, microfiltration treatment was the best treatment to expand the shelf life of bottled young coconut water without significantly change its natural taste and nutrition composition and will be suitable for commercial processing.*



## KANDUNGAN

TAJUK	I
HALAMAN JUDUL	II
PENAKUAN	III
PENGESAHAN	IV
PENGHARGAAN	V
ABSTRAK	VI
<i>ABSTRACT</i>	VII
SENARAI KANDUNGAN	VIII
SENARAI JADUAL	XII
SENARAI RAJAH	XIV
SENARAI SIMBOL	XV
SENARAI SINGKATAN	XVI
SENARAI LAMPIRAN	XVII
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	5
<b>BAB 2 : ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1 Pengenalan Kepada Kelapa	6
2.1.1 Botani	8
2.1.2 Keperluan Asas Tanaman	11





2.1.3	Kepelbagaian Varieti Kelapa	12
2.1.4	Amalan Kultur	13
2.1.5	Kandungan Dan Kebaikan Nutrisi Kelapa Muda	17
2.2	Teknik Penyimpanan Jus Buah-Buahan	18
2.2.1	Teknik Pempasturan	18
2.2.2	Teknik Mikrofiltrasi	18
2.3	Kawalan Kerosakan Sewaktu Penyimpanan	19
2.3.1	Pemilihan Buah	19
2.3.2	Pengwalan Suhu	20
2.3.3	Penggunaan Bekas Untuk Penyimpanan	20

### **BAB 3 : BAHAN DAN KAEDAH**

3.1	Bahan Dan Peralatan	22
3.1.1	Bahan Mentah	22
3.1.2	Bahan Kimia	24
3.1.3	Peralatan	24
3.2	Jenis Rawatan	25
3.2.1	Kaedah Pempasturan	25
3.2.2	Kaedah Mikrofiltrasi	26
3.3	Kaedah Pembotolan	27
3.4	Suhu Penyimpanan	28
3.5	Ujian Kawalan Mutu Penyimpanan	29
3.5.1	Ujian Mikrobiologi	29
3.5.2	Ujian Fizikokimia	29



3.5.3	Penilaian Sensori	34
3.6	Analisis Statistik	36
		39
<b>BAB 4 : HASIL DAN PERBINCANGAN</b>		
4.1	Keputusan Ujian Mikrobiologi	37
4.2	Keputusan Ujian Fizikokimia	42
4.2.1	Keputusan Analisis Nilai Ph	43
4.2.2	Keputusan Peratusan Keasidan Tertitrat	46
4.2.3	Keputusan Jumlah Pepejal Terlarut	48
4.3	Keputusan Ujian Penilaian Sensori	51
4.3.1	Kekeruhan	52
4.3.2	Aroma	56
4.3.3	Kelikatan	60
4.3.4	Rasa	63
4.3.5	Penerimaan Keseluruhan	65
<b>BAB 5 : KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Cadangan	71
<b>RUJUKAN</b>		73
<b>LAMPIRAN</b>		80



## Senarai Jadual

No. Jadual		Halaman
2.1	Komposisi nutrisi yang terkandung di dalam air kelapa muda dari varieti kelapa Tinggi Malaya.	13
2.2	Jarak Tanaman Sistem Segi Tiga Sama.	15
2.3	Keperluan Kapur	16
4.1	Bilangan Pertumbuhan Koloni Mikroorganisma (Cfu/MI) - PCA	38
4.2	Bilangan Pertumbuhan Kulat Dan Yis (cfu/ml) - PDA	40
4.3	Nilai Anggaran Ph Bagi Miroorganisma Penting Berhubung Dengan Makanan.	42
4.4	Hasil Keputusan Skor Min Nilai Ph Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	44
4.5	Hasil Keputusan Skor Min Peratusan Asid Tertitrat Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	47
4.6	Hasil Keputusan Skor Min Jumlah Pepejal Terlarut Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	48
4.7	Hasil Keputusan Skor Min Atribut Kekeruhan Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	53



<b>4.8</b>	Hasil Keputusan Skor Min Atribut Aroma Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	57
<b>4.9</b>	Hasil Keputusan Skor Min Atribut Kelikatan Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	61
<b>4.10</b>	Hasil Keputusan Skor Min Atribut Rasa Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	63
<b>4.11</b>	Hasil Keputusan Skor Min Atribut Penerimaan Keseluruhan Sepanjang Tempoh Penyimpanan Selama 5 Minggu Pada Suhu 4°C.	66



## Senarai Rajah

No. Rajah		Halaman
4.1	Skor Min Terhadap Atribut Kekeruhan Sampel Sepanjang Tempoh Penyimpanan.	54
4.2	Skor Min Terhadap Atribut Aroma Sampel Sepanjang Tempoh Penyimpanan.	59
4.3	Skor Min Terhadap Atribut kelikatan Sampel Sepanjang Tempoh Penyimpanan.	62
4.4	Skor Min Terhadap Atribut Rasa Sampel Sepanjang Tempoh Penyimpanan.	64
4.5	Skor Min Terhadap Atribut Penerimaan Keseluruhan Sampel Sepanjang Tempoh Penyimpanan.	67



## Senarai Simbol

g	gram
mg	milligram
cm	sentimeter
mm	milimeter
ml	milliliter
$\mu\text{m}$	mikrometer
kg	kilogram
kkal	kilokalori
%	peratus
$\pm$	tambah dan tolak dengan darjah Celcius
N	Normaliti
cP	centipoises darjah Briks
M	Molar
CFU/g	<i>Colony Forming Unit per gram</i>
mg/l	milligram per liter
ppm	<i>part per million</i>

## Senarai Singkatan

MARDI	<i>Malaysia Agricultural Research &amp; Development</i>
AOAC	<i>Association of Official Analytical Communities</i>
APCC	<i>Asian and Pacific Coconut Community</i>
RM	Ringgit Malaysia
DOA	<i>Department Of Agriculture</i>
SSMP	Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan
UMS	Universiti Malaysia Sabah
MRD	<i>Malayan Red Dwarf</i>
MYD	<i>Malayan Yellow Dwarf</i>
MGD	<i>Malayan Green Dwarf</i>
MAWA	<i>Malayan Dwarf + West African Tall</i>
MATAG	<i>Malayan Dwarf + Tagnanan Tall</i>
NaOH	<i>Sodium Hydroxide</i>
PCA	<i>Plate Count Agar</i>
PDA	<i>Potato Dextrose Agar</i>
TPC	<i>Total Plate Count</i>
MANOVA	<i>Multivariate Analysis of Variance</i>
SPSS	<i>Statistical Package of Social Studies</i>
HTST	<i>High Temperature Short Time</i>
LTLT	<i>Low Temperature Low Time</i>
POD	<i>Peroxidase</i>
PPO	<i>PolyPhenol Oxidase</i>



## Senarai Lampiran

No.Lampiran		Halaman
<b>A</b>	Persamaan indeks kematangan buah kelapa muda bagi spesies Pandan, Kelapa Tinggi dan MAWA	80
<b>B</b>	Aplikasi Pembotolan Sampel Air Kelapa Muda	86
<b>C</b>	Borang Penilaian Sensori (Ujian Perbandingan Berganda)	87
<b>D</b>	Gambarajah Penyusunan Radas Proses Mikrofiltrasi	88
<b>E</b>	Analisis Data Bagi Keputusan Ujian Fizikokimia	89
<b>F</b>	Analisis data bagi keputusan ujian fizikokimia (HOMOGENOUS)	94
<b>G</b>	Analisis data bagi keputusan ujian sensori perbandingan berganda	99
<b>H</b>	Analisis data bagi keputusan ujian sensori perbandingan berganda (HOMOGENOUS)	105





## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kelapa ataupun nama saintifiknya *Cocos Nucifera L.* merupakan tanaman seribu guna juga terkenal dengan nama pokok kehidupan. Semua bahagian pokok, dari akar hingga pucuk boleh digunakan untuk tujuan tertentu. Jumlah penanaman kelapa di seluruh dunia mengikut anggaran pada tahun 1996 adalah seluas 11 juta hektar (ha), dan 93% daripadanya adalah di rantau Asia dan Pasifik (MARDI, 2009). Melalui maklumat yang bersumberkan Perangkaan Agromakanan (2010), kelapa di seluruh Malaysia mempunyai keluasan bertanam seluas 110,00 hektar (Ha) hasil daripada penanaman kebun kecil dan juga estet.

Secara purata, peratusan negara pengeluar kelapa menggunakan air kelapa secara semulajadi adalah sebanyak 45% daripadanya jumlah pengeluaran sebenar dan yang selebihnya digunakan secara meluas dalam industri pemprosesan kelapa untuk menghasilkan pelbagai produk daripadanya.

Air kelapa muda sangat penting dan kebiasaannya mudah diperolehi di kawasan tropika. Selain daripada rasanya yang unik serta pelbagai guna, ianya juga mempunyai kandungan nutrisi dan kesan terapeutik yang baik. Air kelapa muda juga dikatakan minuman isotonik semulajadi dimana ia mengandungi parasimbangan elektrolit yang hampir sama seperti dalam darah kita. Ia mempunyai nilai kalori sebanyak 17.4 per 100 gm dan ia juga mengandungi nutrien penting seperti protein, amino asid, gula, dan vitamin sehingga ia dikategorikan sebagai minuman ringan berkhasiat. Selain daripada itu, ia juga mempunyai faktor tumbesaran secara biologi dan juga enzim yang anti penuaan, serta menggalakkan penumbuhan sel sihat (Romulo N. Arancon Jr.,2009).

Air kelapa mengandungi campuran kompleks vitamin, mineral, asid amino, karbohidrat, antioksidan, enzim, hormon pertumbuhan untuk meningkatkan kesihatan, dan lain-lain nutrien penting. Komposisi air kelapa adalah serupa dengan plasma darah manusia. Seperti plasma ia mengandungi campuran gula, mineral, asid amino, vitamin, hormon, dan bahan-bahan lain yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pembangunan. Ia adalah nadi embrio kelapa.

Kerana kandungan elektrolit (mineral ionik) adalah sama seperti plasma manusia, ia telah mendapat pujian-pujian antarabangsa sebagai minuman sukan semula jadi untuk rehidrasi oral. Oleh itu, ia telah terbukti lebih baik untuk minuman sukan komersial. Tidak seperti minuman lain, ia benar-benar serasi dengan tubuh manusia, begitu banyak yang boleh diterapkan secara langsung ke dalam aliran darah. Malah, doktor telah menggunakan air kelapa sebagai bendalir intravena selama lebih daripada 60 tahun dalam system perubatan ( Fife B., 2007).

Pelbagai kajian telah dilakukan berhubung kait dengan teknik penyimpanan jus buah- buahan dan secara spesifiknya teknik penyimpanan air kelapa muda dan banyak diantaranya melibatkan proses pra rawatan terhadap air kelapa muda sebelum proses penyimpanan diantaranya adalah proses pempasturan, penceluran, rawatan suhu tinggi dan penambahan masa pemanasan. Setiap jenis tindakan pra rawatan yang dijalankan ke atas air kelapa muda akan memberi kesan yang berbeza terhadap jangka hayat serta kandungan nutrient yang berubah.

Sebahagian kajian juga melibatkan penggunaan bahan kimia seperti *potassium sorbate*, *sodium benzoate*, dan *sodium meta bisulfate* sebagai bahan pengawet. Walaupun kandungannya rendah, tidak merbahaya serta jangka hayat bahan kajian dapat dipanjangkan, iainya secara tidak langsung mengubah komposisi serta rasa semulajadi air kelapa muda itu sendiri. Ini kerana, menurut tindakan haba yang terlalu tinggi seperti rawatan *ultra high temperature* (UHT)

akan menguraikan serta mengakibatkan beberapa nutrient terungkai dan fungsinya dalam badan manusia akan turut terbantut.

Tujuan rawatan haba yang dilakukan adalah untuk membunuh beberapa jenis bakteria merbahaya yang mungkin hadir dalam air kelapa yang disimpan. Walaubagaimanapun, oleh kerana tindakan haba yang terlalu tinggi, beberapa kandungan nutrisi yang berguna dalam air kelapa juga turut terbunuh. Secara tidak langsung ini akan mengubah rasa serta menyumbang kepada kemerosotan kualiti air kelapa yang disimpan.

Walaupun air kelapa digemari ramai, ianya hanya dapat diperolehi di kawasan tertentu berdasarkan faktor geografi serta iklim yang bersesuaian. Menurut Urwiyatno (2005) dalam kajiannya ada mengatakan bahawa sejurus air kelapa muda dikeluarkan daripada buahnya, ia akan mudah mengalami perubahan rasa serta penurunan nutrisi dimana ini akan memberikan kesan terhadap jangka hayat air kelapa muda dimana kualitinya dikatakan mengalami kemerosotan yang cepat. Oleh itu, kajian perlu dilakukan bagi mengelakkan berlakunya keadaan sedemikian.

Manakala kajian yang dilakukan oleh Barlina Rendingan (2007), juga berpendapat bahawa keadaan semulajadi air kelapa muda yang sensitif terhadap haba mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisma yang sangat cepat sehingga ianya berada pada tahap yang merbahaya untuk diminum.

Berdasarkan FDA(2005), makanan yang sepatutnya perlu disimpan pada suhu yang sejuk perlu disimpan sejuk iaitu pada suhu 5°C dan kebawah. Jadi, ini dapat memperlahankan pembiakan bakteria dan mikroorganisma dan masih boleh dimakan sehingga suatu jangka masa tertentu dimana makanan atau minuman tersebut berada pada tahap tidak boleh dimakan. Ini kerana menurut Perangkaan Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan Malaysia 1985 (2009), jumlah koloni bakteria yang maksimum dalam produk makanan yang selamat dimakan adalah

$10^6$  cfu/g. Bagi mencegah berlakunya kerosakan, pengawalan suhu yang betul pada kadar segera perlu dilakukan.

Terdapat juga pengusaha industri yang mengeluarkan produk penyediaan air kelapa dengan menggunakan serbuk minuman kelapa. Walaubagaimanapun, kabaikan nutrisi yang terkandung di dalam air kelapa muda itu sendiri akan terbatas. Ini disebabkan oleh rawatan yang dilakukan bagi penghasilan serbuk minuman tersebut terlibat dengan suhu serta tekanan yang tinggi dimana ianya akan memberi kesan terhadap perubahan nutrisi semulajadi yang terkandung didalam air kelapa muda. Usaha dalam mengubah bentuk cecair air kelapa muda kepada serbuk yang mempunyai partikel halus yang berfungsi sebagai bahan utama dalam minuman perlu dilakukan lebih banyak kajian bagi mewujudkan rasa semulajadi tanpa sebarang nutrisinya berubah.

Walaubagaimanapun kajian ini akan membuktikan penentuan janghayat sebenar melalui proses pra rawatan yang dilakukan iaitu proses pempasturan dan juga proses mikrofiltrasi dan kesannya terhadap penerimaan fizikal dan kesan mikrobiologi apabila penyimpanan air kelapa muda pada suhu peti sejuk iaitu  $4^{\circ}\text{C}$  yang akan dikaji sepanjang tempoh enam minggu penyimpanan.

Dengan kajian yang melibatkan dua teknik rawatan yang berbeza sebelum proses penyimpanan dilakukan, jangka hayat penyimpanan air kelapa mungkin dapat dikenalpasti di bawah suhu dingin yang ditetapkan iaitu  $4^{\circ}\text{C}$ . Kesan jangka hayat hasil daripada tindakan suhu yang berbeza akan dikenalpasti serta dikaji.

Kajian ini dilakukan bagi mengetahui kesan masa iaitu jangka hayat air kelapa muda yang disimpan mengikut spesies kelapa yang berbeza serta berdasarkan tiga komposisi yang berlainan. Sepanjang kajian ini, air kelapa muda akan disimpan pada suhu peti sejuk iaitu  $4^{\circ}\text{C}$ . Kajian ini melibatkan pra rawatan yang akan dilakukan iaitu proses pempasturan serta proses mikrofiltrasi yang akan digunakan.

Melalui kajian yang dijalankan ini, perbezaan terhadap rawatan yang dijalankan akan dapat dikenalpasti berdasarkan faktor sensori serta perbezaan yang berlaku antara satu sama lain. Ini secara khusus dapat menentukan jangka hayat air kelapa muda secara semulajadi di bawah pengawasan suhu yang ditetapkan iaitu pada suhu dimana aktiviti beberapa mikroorganisma akan diperlahankan iaitu simpanan pada suhu 4°C. Sepanjang tempoh penyimpanan selama enam minggu akan dapat dilihat setiap perubahan yang berlaku sama ada secara fizikal mahupun dari segi kandungan mikrobiologinya.

Tidak disangkal telah banyak kajian dilakukan melibatkan dua proses rawatan yang akan dikaji. Walaubagaimanapun usaha kajian yang dijalankan mungkin akan dapat membuktikan perbezaan rawatan yang dijalankan melalui penelitian dari segi mikrobiologi, ujian sensori dan juga ujian fizikokimia sepanjang tempoh penyimpanan. Hasil kajian akan dapat memperkukuhkan keputusan yang diperolehi berdasarkan tinjauan serta usaha analisis yang dijalankan dengan kekerapan yang tinggi dari semasa ke semasa. Sujurus itu, rawatan yang terbaik akan dikenalpasti serta digunapakai sebagai aplikasi berguna dalam industry minuman.

## 1.2 Objektif kajian

Objektif kajian yang dilakukan adalah seperti berikut:

- a) Mengkaji kesan masa iaitu jangkaan hayat penyimpanan air kelapa muda mengikut rawatan yang berbeza pada suhu penyimpanan 4 °C.
- b) Mengkaji perbezaan dari segi ujian mikrobiologi dan penerimaan sensori keatas air kelapa muda yang menjalani rawatan yang berbeza.
- c) Mengenalpasti rawatan yang terbaik pada suhu penyimpanan 4°C.

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Pengenalan kepada kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) digolongkan dalam keluarga palmae. Tanaman ini berasal dari kepulauan Pasifik dan tersebar luas hampir 90 buah negara tropika. Jumlah keluasan kelapa di dunia dianggarkan sebanyak 12.48 juta hektar di mana seluas 10.8 juta hektar (86.2 %) terletak di kawasan Asia-Pasifik (Chan E. dan Craig R, 2006).

Indonesia merupakan negara pengeluar kelapa utama dunia dengan keluasan 3.9 juta hektar, diikuti dengan Filipina seluas 3.2 juta hektar dan India seluas 1.9 juta hektar. Jumlah pengeluaran kelapa dunia dianggarkan sebanyak 11.44 juta tan kopra, bersamaan 57 bilion biji kelapa. Sejak empat hingga lima dekad yang lalu, teknologi pemprosesan kelapa telah berjaya menghasilkan tidak kurang daripada 360 produk makanan dan bukan makanan berasaskan kelapa.

Di Malaysia, kelapa merupakan salah satu tanaman yang penting untuk ekonomi negara. Sebahagian besar tanaman kelapa diusahakan secara tradisional oleh pekebun-pekebun kecil. Pada tahun 2007, tanaman kelapa menduduki tempat yang keempat dari segi keluasan selepas kelapa sawit, getah dan padi. Produk-produk kelapa adalah bahan penting dalam makanan harian penduduk-penduduk tempatan dan juga dalam industri pembuatan. Permintaan tempatan untuk produk-produk kelapa adalah dalam bentuk kelapa biji, minyak kelapa dan kelapa parut (Urwiatno, 2005).

Kelapa menyediakan sumber berkhasiat daging, jus, susu, dan minyak yang telah diberi makan dan dipelihara populasi di seluruh dunia untuk generasi. Pada banyak pulau-pulau kelapa adalah pokok dalam diet dan memberikan majoriti makanan yang dimakan. Hampir satu pertiga daripada penduduk dunia bergantung kepada kelapa dengan sedikit untuk makanan dan ekonomi mereka. Antara budaya-budaya kelapa mempunyai sejarah yang panjang dan dihormati.



Menurut Suhardiono (1993), kelapa adalah sangat berkhasiat dan kaya dengan serat, vitamin, dan mineral. Ia diklasifikasikan sebagai makanan berfungsi kerana ia memberi banyak manfaat kesihatan yang melebihi kandungan khasiatnya yang tersendiri. Pokok kelapa begitu amat dihargai oleh mereka sebagai kedua-dua sumber makanan dan ubat-ubatan yang dipanggil *Tree of Life* ataupun dikenali juga dengan nama pokok kehidupan.

Air kelapa mengandungi pelbagai nutrien termasuk vitamin, mineral, antioksidan, asid amino, enzim, faktor pertumbuhan, dan lain-lain nutrien. Air kelapa merupakan sumber mineral utama seperti magnesium, kalsium dan potassium. Ia amat kaya dengan potasium, nutrien penting; salah satu cawan 8- auns air kelapa mempunyai lebih banyak potassium daripada pisang (saichol K. dan Paull E., 1997).

Ia juga mengandungi pelbagai unsur-unsur surih seperti zink, selenium, iodin, sulfur, mangan, boron, molibdenum, dan lain-lain. Ini adalah berasal dari tanah dan air laut gunung berapi dari mana pokok kelapa ditanam. Semua mineral ini adalah dalam bentuk elektrolit jadi mereka mudah diserap oleh badan manusia. Banyak manfaat kesihatan yang disebabkan oleh air kelapa dapat dikesan ke kandungan mineral (Bruce Fife, 2009).

Beberapa komponen yang paling menarik, air kelapa mengandungi hormon pertumbuhan tumbuh-tumbuhan, terutamanya cytokinins. Cytokinins adalah sekumpulan hormon yang mengawal pertumbuhan, pembangunan, dan penuaan. Dalam beberapa hal, mereka adalah serupa dengan hormon manusia dengan nama yang serupa cytokines. Cytokinins juga dikenali sebagai hormon anti-penuaan.

Cytokinins mengawal pembahagian sel dan mempengaruhi kadar di mana tumbuh-tumbuhan umur. Bergantung kepada jumlah cytokinins hadir, proses penuaan dalam tumbuh-tumbuhan boleh sama ada mempercepatkan atau terbantut. Salah satu tapak aktif pengeluaran cytokinin dalam akar. Dari sini

hormon yang dibawa oleh sap seluruh seperti tumbuh-tumbuhan banyak hormon tersebar aliran darah kita. Bahagian-bahagian tumbuhan yang yang dilucutkan umur cytokinins lebih cepat daripada biasa, Sebaliknya, jika cytokinins tambahan ditambah untuk menanam, penuaan normal akan terbantut (Bruce Fife, 2010).

Dr. Bruce Fife dalam buku penulisannya juga ada menyebut, air kelapa mempunyai kesan terapeutik pada sistem kencing dan pembiakan. Ia dilaporkan kepada jangkitan pundi kencing yang jelas-up, mengeluarkan batu karang, dan meningkatkan daya hidup seksual. Penyelidikan perubatan telah menunjukkan bahawa penggunaan air kelapa boleh sangat berkesan dalam melarutkan batu karang.

Dr Eugenio Macalalag, pengarah jabatan urologi Hospital Agung Cina di Filipina, mengatakan bahawa air kelapa telah menunjukkan keberkesanannya dalam pesakit-pesakit yang menderita dari buah pinggang dan batu-batu urethral. Beliau melaporkan bahawa air kelapa memakan hanya 2 hingga 3 kali keputusan minggu pengurangan yang ketara dalam saiz batu dan pembuangan, menghapuskan keperluan untuk pembedahan.

### **2.1.1 Botani**

Maklumat botani yang diperolehi daripada Jabatan Pertanian(2007) melalui buku yang diterbitkannya berjudul "Pakej Teknologi Kelapa" mengenai pokok kelapa yang memberi maklumat merangkumi taksonomi, pokok, system akar, daun, bunga, bunga dan pendebungaan, dah buah kelapa diterangkan seperti berikut:

#### **a. Taksonomi**

Nama Saintifik : *Cocos nucifera* L

Nama Tempatan : Kelapa, Nyior

Keluarga : Palmae

Order : Areaceae



## RUJUKAN

- Abdullah, H., A.R. Abd. Shukor.1986. *Penyimpanan Sejuk Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran di Rumah*. Teknologi Makanan (Jil 5, Bil. 2): MARDI.
- Aishah, A.A. dan Norrijah, O. 1984.*Prinsip dan Kaedah Menjeruk Buah-Buahan*.Teknoogi Makanan.Jil. 3. Bil. 1.
- Akbudak, B., Ozer, M.H., Uylaser, V. dan Karaman, B. 2007.*The effect of low oxygen and high carbon dioxide on storage of cucumbers*.Journal of Food Engineering 78 : 1034-1046.
- Akta Makanan 1983 Dan Peraturan Makanan 1985. 2009. Malaysia: Internation Law Book Service.
- American Public Health Association. 1984.*Conpendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 2<sup>nd</sup> Ed. APHA, Washington, DC.
- Aminah, A. 2000a. Prinsip Penilaian Sensori. Universiti Kebangsaan Malaysia.Bangi.
- Aminah, A. 2000a. Panduan Makmal Penilaian Sensori. Universiti Kebangsaan Malaysia.Bangi.
- AOAC. 1999. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington DC.
- AOAC. 1999. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12<sup>th</sup> Edition, Washington DC, USA.
- Ashurst, P.R. 1999. *Production And Packaging of Non-Carbonated Fruit Juice and Fruit Beverages*. Graithersburg : Aspen Publication.

Barlina, R. 2007. *Pengaruh Perbandingan Air Kelapa dan Penambahan Daging Kelapa Muda Serta Lama Penyimpanan terhadap serbuk minuman kelapa*. Balitka Manado.

Berger G.R. 1995. *Aroma Biotechnology*. Germany: Springer publisher.

Bibek, R. 2004. *Fundamental Food Microbiology* 3<sup>rd</sup> Edition. CRC Press LLC. USA.

Bruce, F. 2007. *coconut water: natural Rehydration Beverages*. Piccadily Books, Ltd.

Bruce, F. 2009. *coconut water For Health and Healing*. Piccadily Books, Ltd.

Bruce, F. 2010. *The Kokonut Pacific Story*. Piccadily Books, Ltd.

Cano, M.P. 2006. *Nutritional characterization of commercial pasteurized tomato juice*. *Journal of Food Chemistry* 98 (2), 749-756.

Chan, E., Craig, R., 2006. *The History of Coconut*. Pacific Island Agroforestry.

Chowdury M. G. F.. 2008. *Processing and Preservation of Green Coconut Water*. 2(3) 1-5

Cochran, W.G. dan Cox, G.M. 1957. *Experimental Designs*. New York : John Wile & Sons. Inc.

Damar, S.. 2006. *Processing of Coconut Water With High Pressure Carbon Dioxide Technology*. University of Florida.

Das Purkayastha et al. 2011. *Effect of L-Ascorbic Acid addition on the Quality attributes of micro-filtered coconut water stored at 4°C*. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*.

- Deminel, D. dan Turhan, M. 2003. *Air Drying Behaviour of Dwarf Cavendish and Gros Michel Banana Slice*. Journal of Food Engineering. 59:1-11.
- Dryden, E.C. dan Hills, C.H. 1957. Consumer Preferences Studies on Applesauce : Sugar- Acid relation. Food Technology. 11(11): 589-592.
- Duarte, Coelho, Leite. 2002. *Identification of Peroxidase and Tyrosinase in Green Coconut Water*. Ciencia Technology Alimentaria 3(5).266-270.
- Elisa Julianti, Mimi Nurminah. 2006. Teknologi Pengemasan. Fakultas Pertanian: Universiti Sumatera Utara.
- Ellis, M., J. 1994. Shelf Life Evaluation of Food. London: Blackie Academic and Professional
- Estere, M.J, Fri'gola, A.,Rodrigo, C., Rodrigo, D. 2005. *Effect Of Storage Period Under Variable Conditions On The Chemical And Physical Composition And Colour Of Spanish Refrigerated Orange Juice*. Food and Chemical Toxicology. 43:1413-1435.
- Fernandez dan Peck. 1997. *Comparison of Thermal Processing*. Journal of Food Chemical.98:78-90.
- Food and Drug Administration (FDA).1998.Bacteriological Analytical Manual, 8<sup>th</sup> Edition.BAM, Washinton, DC.
- Food Agriculture Organization (FAO). 2007. *How to bottle coconut water*. Rome, Italy.
- Hernandez-Harrero et al.. 2006. *Total Volatile Basic Nitrogen and other physicochemical and microbiological characteristics as related to ripening of salted anchovies*. Journal of Food Sciences. : 64: 344-347.



- Hernandez, Y., Lobo, M. G. dan Gonzalez, M. 2006. Determination of Vitamin C in Tropical Fruits: A Comparative evaluation of methods. *Food Chemistry*. 96: 654-664.
- Ibrahim, O., Kahar, A., Saal, M. R. & Rashid, A. 2003. *Manual Penanaman Tomato secara Fertigasi di Tanah Tinggi*. Serdang: MARDI.
- Jean W. H. Yong, L. Ge, Y. F. Ng, S. N. Tan. 2009. *The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cococs Nucifera L.) Water*. Natural Sciences and Sciences Academic Group. Nanyang Tachnology University. Singapore.
- Joslyn, M., A., 1970. *Food Science and Technology. A Series of Monograph*. (2<sup>nd</sup> Edition. London: Academic Press.
- K. V. Reddy, M. Das, S. K. Das. 2004. *Filtration Resistance In Non-Thermal Sterilization of Green Coconut Water*. *Journal of Food Engineering* 69 (2005) 381-385.
- Meilgaard, M., Civille, G.V. dan Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>rd</sup> Edition. London: CRC Press.
- M. Gatchalian, Sonia Y. De Leon, Yano T.. 1993. *Comparative Profiles of Young Coconut From Fresh and Stored Nuts*. *Food Quality and Preferences* 4 (1993) 193-200.
- Masson, R dan Nottingham, S. 2002. *Sensory Evaluation Manual*. The University of Queensland.
- Nagy, S. 1980. Vitamin c contents of citrus fruit and their products: a review. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 28:8-18

Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.

Othman A., 2009. *Manual Teknologi Penanaman Kelapa*. Selangor : MARDI.

Pakej Teknologi Kelapa. Putrajaya. 2007.: Jabatan pertanian Malaysia. Romulo N. Arancon Jr.. 2009. *Global Trends and New Opportunities for the Coconut Industry*. Asian and Pacific Coconut Community: Indonesia

Perangkaan Agromakanan 2010. 2010. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia.

Robinson D. S.. 1991. *Peroxides and Catalases in Food*. Oxidative Enzyme in food. 1-45. New York: Elsevier Applied Sciences.

Romulo N. Arancon Jr., 2009. *The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (Cocos nucifera L.) Water*. Asian and Pacific Coconut Community.

Saichol, K., Paull, E. 1997. *Influence of coconut water on hemostasis*. Food Analysis Theory. New York. Int. Thomson Publishing.

Salmah, Y. dan Vengrasalam. 1994. *Effects of Processing Techniques on the Quality and Acceptability of Young Carambola Fruit Pickles*. Journal Tropical Agriculture 17(3): 201-208.

Singh, A. dan Singh, R. 1996. Quality of kinnow mandarin as affected by modified atmosphere storage. *Journal of Food Science and Technology*. 33: 1285-1294.

Smock, R. M. 1977. Nomenclature for internal storage disorder of apple. *Horticulture Sciences*. 12: 306-308.

Stratford, M., Hofman, D., P., & Cole, B. M. 2000. *Fruit Juices, Fruit drinks, and soft drinks. The Microbial Safety and Quality of Food.. Volume 1* New Jersey: Aspen Publishers. M.s 837-861.

Suhardiono. 1993. Tanaman Kelapa. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.

Syarief, R., S.Santausa, St.Ismayana B. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB.

Tang, X., Kalvianen, N. & Tuorila, H. 2001. *Sensory and hedonic characteristics of Juice of Sea Buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) Origins and Hybrid*. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technology. 34 (2) :102-110.

Thorner, M. E: 1978, *Non-alcoholic Food Service Beverages Handbook*. 2<sup>nd</sup> Edition New York: AVI Publishing Company Inc.

Urwiatno. 2005. *Nutrisi Kelapa Serta Pengolahannya*. Jurnal Agritasi. Yogyakarta.

Warisno. 1998. Budi Daya Kelapa Kopyor. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.

Whistler, L. R. & Bemiller, N. J. 1993. *Industrial Gums : Polysaccharide and their Deravatives*. (3<sup>rd</sup> Edition). New York: Academic press.

Wills. R. B., Lee, T.H., Graham, D., McGalsson, W. B. dan Hall. E.G. 1989. *Postharvest. An Introduction to the physiology and handling of fruits and vegetables*. Australia: N. S. W. University Press.

World Health Organization (WHO). 2003. Food Agriculture and Organization. Joint WHO/FAO expert consultation. Diet, Nutrition and the prevention of chronic disease. Geneva: WHO/FAO

Yam C. H. 2002. *Penghasilan Kordial Betik Campuran Nanas*. Manual Teknologi Penanaman Makanan. Selangor : MARDI.

- Yusof, S., Chiong, L., K. 1997. Effects on Brix, Processing Techniques and Storage Temperature on the Quality of Carambola Fruit Cordial. *Journal of Food Chemistry*. 99 (1) : 27-32.
- Zhou, B., McEvoy, J., Luo, Y., Saftner, R., Feng, H. dan Beltran, T. 2006. Application of 1-methylcyclopropene reverses the deleterious effect of exogenous ethylene on fresh-cut watermelon and control microbial growth. *Journal of Food Sciences*. 180-184.