

**KAJIAN PERBANDINGAN KANDUNGAN NUTRIEN
DAN ANALISIS FIZIKOKIMIA DI ANTARA MADU
IMPORT DAN MADU TEMPATAN YANG
TERDAPAT DI PASARAN SABAH**

SOO LING SHIN

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

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

2002



UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kajian perbandingan kandungan nutrien dan analisis fizikokimia di antara madu import dan madu tempatan yang terdapat di pasaran Sabah

Ijazah: Ijazah Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian

SESI PENGAJIAN: 1999/00

Saya Soo Ling Shin

(HURUF BESAR)

mengemukakan membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan 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 dijangkakan)

☒

TIDAK TERHAD

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Telap: 23, Lorong Bendera 4A,
Taman Bukit Bendera, 28400
Montekab, Pokong D-m.

Pn. Patricia Matanjun
Nama Penyelia

Tarikh: 20/3/02

Tarikh: 20/3/02

- CATATAN:
- * Potong yang tidak berkenaan.
 - Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu diklasifikasikan sebagai SULIT dan TERHAD.
 - ② 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

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

14 Februari 2002



SOO LING SHIN

HN 1999 – 0025



DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

PENYELIA

(PN. PATRICIA MATANJUN)



PEMERIKSA - 1

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



PEMERIKSA - 2

(PN. RUGAYAH ISSA)



DEKAN

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Saya ucapkan setinggi-tingginya penghargaan kepada Pn. Patricia Matanjun selaku penyelia projek penyelidikan ini dan juga segala tunjuk ajar, bimbingan dan dorongan yang diberikan kepada saya sepanjang penyelidikan ini. Jasa baik beliau akan saya kenangi selalu.

Jutaan terima kasih saya sampaikan kepada Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan iaitu Dr. Mohd Ismail Abdullah serta bekas Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan iaitu Prof. Madya Dr. Poedijono Nitisewojo. Selain itu, saya juga ingin menggunakan peluang ini untuk menyampaikan ribuan terima kasih kepada semua pensyarah yang telah mengajar dan mendidik saya sepanjang pengajian saya di UMS.

Tidak lupa saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pembantu makmal SSMP iaitu En. Mufti yang telah banyak membantu saya dalam penyediaan bahan – bahan kimia dan pengendalian peralatan makmal sepanjang penyelidikan ini. Selain itu, saya juga ingin ucapkan terima kasih kepada pembantu makmal kimia organik (SST) iaitu E. Muhi yang telah banyak membantu saya dalam penggunaan alat spektrofotometer serapan atom (AAS).

Kepada rakan seperjuangan iaitu Jovita, Hooi Guan, Mel dan Hartini, saya ingin sampaikan terima kasih sebab telah banyak memberi sokongan dan galakkan kepada saya sepanjang penyelidikan ini.

Akhir sekali, kepada keluarga tersayang yang sentiasa memberikan sokongan, kasih sayang dan semangat yang tidak ternilai selama ini. Jasa ini akan saya abadi selama-lamanya.



ABSTRAK

Penyelidikan ini dilakukan untuk mengkaji komposisi nutrien dan juga analisis fizikokimia terhadap madu import dan madu tempatan yang terdapat di pasaran Sabah. Analisis kimia telah dilakukan untuk mengesan komposisi nutrien bagi kedua-dua jenis sampel madu import dan madu tempatan. Ujian-ujian ini termasuk analisis kandungan kelembapan (%), gula penurun sebagai dekstrosa (%), sukrosa (%), kandungan protein (%), kalori (kkal/100g), asid askorbik (mg/100g), komposisi elemen mineral (mg/100g) dan kandungan abu (%). Analisis fizikokimia juga dijalankan. Analisis ini termasuk pH, jumlah keasidan dan keasidan bebas (meq/kg) dan jumlah pepejal larut ($^{\circ}$ Briks). Kajian perbandingan komposisi nutrien dan sifat-sifat fizikokimia antara madu import dan madu tempatan juga telah dijalankan dengan menggunakan ujian statistik. Selain itu, madu ini juga dikaji samada mematuhi piawai Peraturan Makanan Malaysia 1985 dari segi komposisi kandungan gula penurun, kandungan kelembapan, kandungan abu, sukrosa dan keasidan. Daripada keputusan analisis, julat kandungan kelembapan bagi madu import adalah di antara 17.00 – 20.50%, gula penurun sebagai dekstrosa adalah di antara 51.32 – 70.34%, kandungan protein adalah di antara 0.22 – 0.80%, kalori adalah di antara 237.5 – 308.64 kkal/100g, asid askorbik di antara 2.33 – 5.75 mg/100g dan kandungan abu di antara 0.1971 – 0.2104%. Daripada keputusan analisis madu tempatan, julat kandungan kelembapan adalah di antara 18.33 – 20.56%, gula penurun di antara 46.73 – 64.55%, kandungan protein di antara 0.22 – 1.53%, kalori di antara 225.32 – 289.56 kcal/100g, asid askorbik di antara 1.50 – 5.91 mg/100g dan kandungan abu di antara 0.1622 – 0.2091%. Untuk keputusan analisis mineral bagi madu import, kandungan kalium adalah di antara 10.01 – 18.34 mg/100g, kandungan kalsium ialah di antara 6.07 – 7.64 mg/100g, kandungan magnesium ialah di antara 0.49 – 4.94 mg/100g, kandungan zink ialah di antara 0.10 – 0.49 mg/100g dan kandungan kuprum ialah di antara 0.141 – 0.144 mg/100g. Daripada keputusan analisis bagi madu tempatan, kandungan kalium adalah di antara 12.15 – 22.26 mg/100g, kandungan kalsium ialah di antara 7.08 – 7.64 mg/100g, kandungan magnesium ialah di antara 1.05 – 3.79 mg/100g, kandungan zink ialah di antara 0.12 – 0.19mg/100g dan kandungan kuprum ialah di antara 0.136 – 0.146 mg/100g. Untuk madu import, nilai pH adalah di antara 3.95 – 4.74, jumlah keasidan di antara 21.28 – 35.78 meq/kg dan jumlah pepejal larut di antara 70.00 – 76.83 $^{\circ}$ Briks. Untuk madu tempatan, pH adalah di antara 3.53 – 4.46, jumlah keasidan adalah pada julat antara 18.12 – 29.12 meq/kg dan jumlah pepejal larut adalah di antara 56.50 – 72.50 $^{\circ}$ Briks. Daripada keputusan, madu import menunjukkan kandungan gula penurun yang lebih tinggi daripada madu tempatan sementara ia mempunyai kandungan kelembapan yang lebih rendah daripada madu tempatan. Selain itu, madu import mengandungi kandungan abu yang lebih tinggi daripada madu tempatan. Kesemua sampel madu memenuhi piawai kandungan abu yang ditentukan oleh Peraturan Makanan Malaysia 1985. Sampel 210 (madu import) merupakan satu – satunya sampel di antara kesemua sampel madu yang tidak memenuhi piawai Peraturan Makanan Malaysia 1985 dari segi kandungan kelembapan dan gula penurun.

COMPARISON STUDY OF NUTRIENT COMPOSITION AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS BETWEEN IMPORTED HONEY AND LOCAL HONEY IN SABAH MARKET

ABSTRACT

This research was carried out to study the nutrient composition and physicochemical analysis of the imported honey and local honey in Sabah market. Chemical tests were carried out to determine nutrient composition in both imported honey and local honey. These tests include analysis of moisture content (%), reducing sugars as dextrose (%), sucrose (%), protein content (%), calorie (kcal/100g), ascorbic acid (mg/100g), mineral element composition (mg/100g) and ash content (%). Physicochemical analysis were also carried out. These analysis include pH, total acidity and free acidity (meq/kg) and soluble solids ($^{\circ}$ Brix). Comparison studies on the nutrient composition and physicochemical characteristics of imported honey to the local honey were also been carried out in this research using statistical tests. Besides that, these honey was also studied to determine whether they fulfilled the standard as stated by the Malaysia Food Regulation 1985 in terms of the composition of reducing sugars, moisture content, ash content, sucrose and total acidity. From the results, the moisture content of the imported honey range from 17.00 – 20.50%, reducing sugars as dextrose were between 51.32 – 70.34%, protein content range from 0.22 – 0.80%, calorie were in the range of 237.5 – 308.64 kcal/100g, ascorbic acid from 2.33 – 5.75 mg/100g and the ash content were 0.9171 – 0.2104%. From the results of the local honey, the moisture content range from 18.33 – 20.56%, reducing sugar were between 46.73 – 64.55%, protein content range from 0.22 – 1.53 %, calorie were in the range 225.32 – 289.56 kcal/100g, ascorbic acid range from 1.50 – 5.91 mg/100g and the ash content were from 0.1622 – 0.2091%. For the mineral analysis results of the imported honey, potassium content were from 10.01– 18.34 mg/100g, calcium content from 6.07 – 7.64 mg/100g, magnesium content from 0.49 – 4.94 mg/100g, zinc content from 0.10 – 0.49 mg/100g and copper content from 0.141– 0.144 mg/100g. From the analyzed results of the local honey, potassium content were from 12.15 – 22.26 mg/100g, calcium content range from 7.08 – 7.64 mg/100g, magnesium content from 1.05 – 3.79 mg/100g, zinc content from 0.12 – 0.19 mg/100g and copper content from 0.136 – 0.146 mg/100g. For imported honey, the pH range 3.95 – 4.74, total acidity range from 21.28 – 35.78 meq/kg and total soluble solids range from 70.00 – 76.83 $^{\circ}$ Brix. For local honey, the pH range from 3.53 – 4.46, total acidity range from 18.12 – 29.12 meq/kg and total soluble solids range from 56.50 – 72.50 $^{\circ}$ Brix. From the results, imported honey showed higher reducing sugar content than the local honey while its moisture content were lower than the local honey. Other than that, imported honey contained more ash than the local honey. All honey samples meet the ash content requirement of Malaysia Food Regulation 1985. Sample 210 (imported honey) was the only sample among all the honey samples which did not fulfill the moisture and reducing sugar content requirement of the Malaysia Food Regulation 1985.



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Halaman
2.1	Komposisi nutrien dalam madu(100)	11
3.1	Madu import untuk ujian kandungan nutrien dan ujian fizikokimia	36
3.2	Madu tempatan untuk ujian kandungan nutrien dan ujian fizikokimia	37
3.3	Bahan kimia untuk ujian kandungan nutrien dan ujian fizikokimia	38
3.4	Peralatan untuk setiap ujian kandungan nutrien dan ujian fizikokimia	39
4.1	Nilai min (n=3) kandungan kelembapan bagi madu import dan madu tempatan	56
4.2	Nilai min (n=3) bagi jumlah kandungan karbohidrat terhadap madu import dan madu tempatan	60
4.3	Kandungan mineral dalam madu import dan madu tempatan	69
4.4	Nilai min (n=3) bagi kandungan abu dalam madu import dan madu tempatan	71
4.5	Nilai min (n=3) bagi analisis keasidan dan lakton bagi madu import dan madu tempatan	76

SENARAI GRAF

No. Graf	Halaman
4.1 Kandungan protein dalam madu tempatan	64
4.2 tenaga kalori dalam madu import dan madu tempatan	66
4.3 Kandungan asid askorbik di dalam madu import dan madu tempatan	67
4.4 Nilai pH bagi madu import dan madu tempatan	74
4.5 Jumlah pepejal larut dalam madu import dan madu tempatan	79



SENARAI SIMBOL

%	peratus
kg	kilogram
°C	darjah selsius
mg	miligram
ml	mililiter
M	Mol
N	Normaliti
Kkal	kilokalori
g	gram
L	liter
ppm	bahagian per juta
lb	paun
Meq/kg	miliequivalen/kilogram

SENARAI FOTOGRAF

No. Fotograf	Halaman
2.1 Jenis-jenis lebah madu	5
2.2 Cara pengekstrakan madu	10
3.1 Sampel madu import	37
3.2 Sampel madu tempatan	37
3.3 Spektrofotometer serapan atom	39



SENARAI CARTA ALIRAN

No. Carta aliran	Halaman
3.1 Kaedah penyediaan larutan piawai kalium nitrat	48
3.2 Kaedah penyediaan larutan piawai kalsium nitrat	49
3.3 Kaedah penyediaan larutan piawai magnesium nitrat	50
3.4 Kaedah penyediaan larutan piawai zink nitrat	50
3.5 Kaedah penyediaan larutan piawai kuprum nitrat	51



KANDUNGAN

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI GRAF	viii
SENARAI SIMBOL	ix
SENARAI FOTOGRAF	x
SENARAI CARTA ALIRAN	xi
KANDUNGAN	xii
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	3
 BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Lebah madu	4
2.2 Jenis – jenis madu	5
2.3 Bentuk madu di pasaran	6
2.3.1 Cecair	6
2.3.2 Kepingan sarang madu	6
2.3.3 Madu pepejal	7
2.4 Penghasilan dan pemprosesan madu	7
2.4.1 Penghasilan madu oleh lebah	7



2.4.2	Pemprosesan madu oleh pengeluar	9
2.5	Kandungan nutrien madu	11
2.5.1	Kandungan kelembapan	11
2.5.2	Kandungan karbohidrat	13
2.5.3	Asid amino dan protein	15
2.5.4	Tenaga kalori	15
2.5.5	Kandungan vitamin	15
2.5.6	Mineral	16
2.5.7	Kandungan abu	17
2.5.8	Enzim madu	17
2.5.9	Debungan dan prolin	18
2.5.10	Fenol	19
2.6	Sifat-sifat fizikokimia	20
2.6.1	Keasidan	20
2.6.2	Jumlah pepejal tidak larut	21
2.7	Sifat-sifat fizikal madu	22
2.7.1	Granulasi dan ciri-ciri tekstur	22
2.7.2	Wama madu	23
2.7.3	Rasa dan aroma	24
2.7.4	Viskositi	25
2.7.5	Ciri-ciri tenaga haba	26
2.8	Pengadukan madu	26
2.8.1	Pengadukan dengan gula dan sirap	26
2.8.2	Penambahan air	28
2.8.3	Pemberian gula dan sirap kepada lebah	29
2.8.4	Madu tiruan	29
2.9	Mikrobiologi dan aktiviti antibakteria	30



2.10	Penyimpanan madu	31
2.11	Piawai dan kawalan mutu	33
2.11.1	Amerika Syarikat	33
2.11.2	Australia	34
2.11.3	New Zealand	34
BAB 3	BAHAN & KAEDAH	36
3.1	Pengenalan	36
3.2	Bahan kimia dan peralatan makmal	38
3.2.1	Bahan kimia	38
3.2.2	Peralatan kimia	39
3.3	Ujian kandungan nutrien	40
3.3.1	Kandungan kelembapan	40
3.3.2	Kandungan karbohidrat	40
3.3.2.1	Larutan Fehling A	41
3.3.2.2	Larutan Fehling B	41
3.3.2.3	Larutan campuran Fehling A dan B	41
3.3.2.4	Larutan metilena biru	41
3.3.2.5	Larutan gula penurun sampel	42
3.3.2.6	Larutan jumlah gula sampel	42
3.3.2.7	Titrat	42
3.3.2.8	Pengiraan	43
3.3.3	Kandungan protein	43
3.3.3.1	Pengiraan	44
3.3.4	Tenaga kalori	44
3.3.4.1	Pengiraan	44
3.3.5	Asid askorbik	45
3.3.5.1	Larutan 20% asid metafosforik	45



3.3.5.2 Larutan 5% asid metafosforik	45
3.3.5.3 Pewarna indofenol	45
3.3.5.4 Larutan piawai asid askorbik	46
3.3.5.5 Pempiawaan pewarna	46
3.3.5.6 Titratan	46
3.3.5.7 Pengiraan	47
3.3.6 Kandungan mineral	47
3.3.6.1 Penyediaan larutan sampel	47
3.3.6.2 Larutan piawai kalium nitrat	48
3.3.6.3 Larutan piawai kalsium nitrat	49
3.3.6.4 Larutan piawai magnesium nitrat	49
3.3.6.5 Larutan piawai zink nitrat	50
3.3.6.6 Larutan piawai kuprum nitrat	51
3.3.6.7 Kalibrasi dan analisis sampel	51
3.3.6.8 Pengiraan	52
3.3.7 Kandungan abu	52
3.3.7.1 Pengiraan	53
3.4 Ujian fizikokimia	53
3.4.1 pH	53
3.4.2 Keasidan dan lakton	54
3.4.2.1 Pengiraan	54
3.4.3 Jumlah pepejal larut	54
BAB 4 HASIL & PERBINCANGAN	55
4.1 Ujian kandungan nutrien	55
4.1.1 Kandungan kelembapan	55



4.1.2	Kandungan karbohidrat	59
4.1.3	Kandungan protein	63
4.1.4	Tenaga kalori	65
4.1.5	Asid askorbik	66
4.1.6	Kandungan mineral	68
4.1.7	Kandungan abu	70
4.2	Ujian fizikokimia	73
4.2.1	pH	73
4.2.2	Keasidan dan lakton	75
4.2.3	Jumlah pepejal larut	78
BAB 5 KESIMPULAN & CADANGAN		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Cadangan	84
RUJUKAN		85
LAMPIRAN		91
A	CONTOH GRAF KALIBRASI BAGI LARUTAN PIAWAI KALSIUM NITRAT	91
B	CONTOH PENGIRAAN KANDUNGAN ABU MADU	92
C	CONTOH JADUAL ANOVA UJIAN TUKEY BAGI KEPUTUSAN KANDUNGAN ABU	93



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Madu merupakan sejenis cecair pekat yang mana dihasilkan oleh lebah madu daripada nektar atau cecair manisan daripada tumbuh-tumbuhan. Ia juga dikenali sebagai bahan pemanis yang paling awal digunakan oleh manusia. Bangsa paling awal menggunakan madu sebagai pemanis dalam makanan ialah bangsa Yunani dan Rom dan sebelum itu, madu hanya digunakan sebagai bahan perubatan tradisional.

Menurut Peraturan Makanan Malaysia 1985, madu mestilah merupakan hasil gula daripada lebah madu dengan terdiri daripada tidak kurang daripada 60% gula penurun, mesti kurang daripada 20% air, kurang daripada 1% abu, mengandungi sukrosa yang kurang daripada 10% dan keasidan yang kurang daripada 40 miliekuivalen setiap 1kg madu.

Codex Alimentarius mendefinisikan madu sebagai "sesuatu bahan manis yang semulajadi yang dihasilkan oleh lebah madu daripada nektar bunga atau bahan rembesan daripada tumbuh-tumbuhan dimana lebah madu akan memungutnya dan menggabungkan madu dengan enzim-enzim dan madu akhirnya akan disimpan dan dibiarkan ranum dalam sarang madu".



Piawai yang ditentukan oleh *Codex Alimentarius* pula menyatakan bahawa kandungan gula penurun dalam madu tidak boleh kurang daripada 65% kecuali *honeydew* dimana tidak boleh kurang daripada 80% dan madu *Blackboy* (*Xanthorrhoea pressii*) dimana kandungan gula penurun tidak boleh kurang daripada 53%. Kandungan kelembapan dalam madu pula tidak melebihi 21% kecuali *Heather honey* (*Calluna*) dan *Clover honey* (*Trifolium*) yang tidak melebihi 23%. Kandungan sukrosa bagi kebanyakan madu tidak melebihi 5% kecuali bagi madu *honeydew*, madu campuran *honeydew*, *Blossom honey*, *Robinia*, *Lavender*, *Citrus*, *Alfalfa*, *Sweet – clover*, *Red gum* (*Eucalyptus camaldulensis*) dan *Acacia* yang tidak melebihi 10% manakala madu *Leatherwood* (*Eucryphia Lucinda*), *Menzies*, *Banksia* (*Banksia menziesii*), *Red Bell* (*Calothamnus sanguineus*) dan *Blackboy* tidak melebihi 15%. Kandungan abu pula tidak melebihi 0.6% serta keasidan madu yang tidak melebihi daripada 40 miliekuivalen setiap 1kg madu. Piawai kandungan enzim dalam madu juga ditentukan iaitu Hidroksimetilfurfural yang tidak melebihi 80 mg / kg madu (Codex European Regional Standard, 1987).

Terdapat beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi ciri-ciri madu iaitu suhu iklim, ciri geografi, jenis lebah, jarak pengangkutan lebah dan jenis tumbuh-tumbuhan. Madu yang dihasilkan di negara yang bersuhu tinggi dan yang mempunyai empat musim adalah berbeza dari segi rasa, warna dan bau. Begitu juga bagi negara yang terletak di gunung dan yang terletak di pulau-pulau, madu yang dihasilkan tidak sama sebab jenis –jenis tumbuhan yang ditanam atau terdapat di kedua – dua tempat ini berbeza. Jarak pengangkutan lebah madu bukan sahaja mempengaruhi kuantiti madu yang dihasilkan tetapi juga mempengaruhi ciri-ciri madu yang dihasilkan. Ini disebabkan jikalau lebah madu tersebut mengangkut madu dalam jarak yang jauh, maka madu yang dihasilkan merupakan madu hasilan campuran pelbagai jenis bunga. Semakin jauh jarak pengangkutan, semakin



tercampur banyak jenis bunga madu tersebut, maka kualitasnya semakin baik (White, 1978).

1.2 Objektif kajian

Objektif kajian ini adalah seperti berikut :

1. Mengkaji dan melakukan ujian kandungan nutrien dan analisis fizikokimia ke atas madu import dan madu tempatan yang terdapat di pasaran Sabah.
2. Mengkaji perbandingan di antara kandungan nutrien dan sifat-sifat fizikokimia di antara madu import dan madu tempatan yang terdapat di pasaran Sabah.
3. Mengkaji samada komposisi madu mematuhi piawai Peraturan Makanan Malaysia 1985 (Peraturan 130) dari segi kandungan gula penurun, kandungan sukrosa, kandungan kelembapan, abu dan jumlah keasidan.

BAB 2

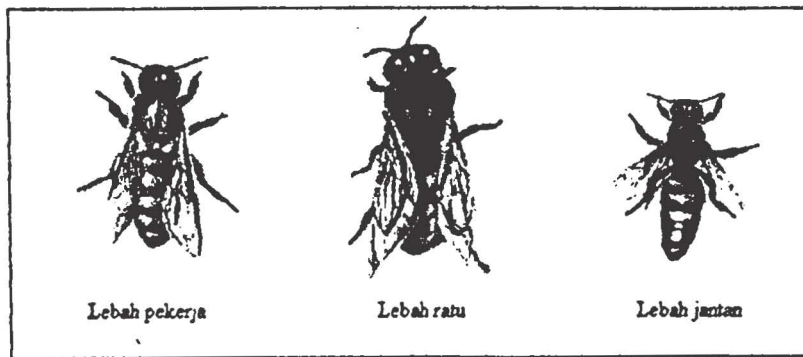
ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Lebah madu

Ada dua jenis spesies lebah madu yang dipelihara iaitu, Lebah Eropah (*Apis mellifera*) dan Lebah Asia Tenggara (*Apis cerana*). Lebah *A.mellifera* berasal dari benua Afrika, Eropah dan Timur Tengah dan telah dibawa masuk ke negara-negara seperti Amerika dan Australia. Sebenamya lebah jenis ini sesuai hidup di negara-negara yang beriklim sederhana. Telah ada percubaan untuk memelihara lebah daripada jenis ini di negara-negara yang mempunyai musim panas sepanjang tahun, khasnya di negara-negara Asia Tenggara termasuklah Malaysia, tetapi semua koloni yang diimport itu tidak dapat bertahan lama. Lebah *A.cerana* pula berasal dari benua Asia dan terdapat di India, China, Sri Lanka, Malaysia, Thailand, Indonesia dan Filipina (Abu Bakar & Abdul Malik, 1990).

Lebah madu dikelaskan kepada 3 jenis iaitu lebah ratu tunggal, lebah pekerja dan lebah jantan. Lebah jantan dibahagikan lagi kepada 2 jenis iaitu lebah pekerja yang bertugas untuk memungut nektar dan sejenis lagi merupakan lebah yang berada di dalam sarang untuk memindahkan hasil pungutan dan melekatkannya pada dinding sarang lebah untuk peranakan. Lebah ratu pula hanya bertanggungjawab dalam menetas telur dan lebah jantan hanya bertugas dalam persenyawaan (Ghazali *et al.*, 1994).





Gambarajah 2.1 Jenis-jenis lebah madu

2.2 Jenis – jenis madu

Madu yang dihasilkan dibahagikan kepada dua jenis iaitu ialah madu asli dan madu tiruan. Madu asli merupakan madu yang tulen, tidak ditambah sebarang aditif dan bebas daripada sebarang kontaminasi manakala madu tiruan merupakan madu yang telah ditambahkan sirap jagung atau gula ke dalamnya (Ashurst & Dennis, 1996). Kesemua jenis madu adalah berbeza dari segi warna, rasa, kelembapan, komposisi kandungan gulanya dan hampir kesemua kandungannya. Ciri-ciri ini bergantung kepada iklim, jenis sumber floral, tanaman dan juga termasuk kaedah pemeliharaan lebah madu oleh penternak (White, 1978).

Madu yang dihasilkan daripada sejenis sahaja floral atau tanaman dikenali sebagai madu *monofloral* manakala madu yang dihasilkan berasal daripada campuran pelbagai jenis floral dan tanaman pula dikenali sebagai madu *polifloral* (Ghazali *et al.*, 1994).

Madu ekstrak flora iaitu madu yang dihasilkan daripada nektar yang terdapat di luar bunga iaitu daripada bahagian tanaman lain, seperti dalam cabang atau

batang tanaman. Madu embun dihasilkan daripada cairan hasil sekresi serangga famili *Lechanidae*, *Psyllidae* atau *Lechnidae* yang diletakkan eksudatnya pada bahagian-bahagian tanaman. Cairan ini kemudian dihisap dan dikumpulkan oleh lebah madu di dalam bahagian tertentu yang disebut sarang madu (Winamo, 1982). Madu *monofloral* termasuk madu *clover*, *alfalfa*, *tupelo*, *orange* atau *citrus*, *galberry* dan *cotton* manakala madu *polifloral* yang paling biasa dijumpai termasuk madu *fall flower*, *alfalfa – sweet clover* dan “*mixed flower*” daripada pelbagai kawasan lokasi (White, 1978). Madu yang biasa didapati di pasaran tempatan kebanyakan ialah madu yang berasal daripada kelapa, belimbing (*Averrhoa carambola* L) dan jenis campuran pelbagai floral tempatan. Madu yang selebihnya dihasilkan oleh lebah spesies bukan *Apis* seperti *Various mellipenins*, *Trigona imidipennis* dan *Bombus spp* (Ghazali & Sin, 1986).

2.3 Bentuk madu di pasaran

2.3.1 Cecair

Cecair madu yang dijual di pasaran tempatan adalah dalam bentuk cecair. Biasanya di pasaraya, madu yang dijual merupakan yang telah ditapis, jemih dan tidak keruh. Walau bagaimanapun, terdapat juga madu yang tedapat granul di dalamnya. Ini disebabkan madu tidak diproses ataupun ditapis untuk mendapatkan madu jemih sebelum dijual di pasaran. Biasanya, madu ini banyak dijual di kedai makanan sihat (Hamdzah, 1994).

2.3.2 Kepingan sarang madu

Menurut Hamdzah (1994), madu bentuk kepingan hampir telah pupus di pasaran. Ia dikatakan madu yang paling semulajadi dan asli sebab ia dijual dalam keping – kepingan kecil setelah mencapai ranum. Saiz kepingan sarang madu yang biasa terdapat di pasaran merupakan kepingan bersaiz 11.4 cm (4 1/2 inci) dalam bentuk segi empat. Ada juga madu yang dijual dalam bentuk kepingan sarang madu yang telah dipotong bersaiz kecil dan direndam dalam madu cecair.

2.3.3 Madu pepejal

Madu yang dijual di pasaran boleh dikatakan adalah stabil walaupun dalam bentuk pepejal termasuk madu pepejal separa. Madu jenis ini yang biasanya dijual adalah dalam bentuk krim di mana ia mudah disapukan di atas makanan seperti roti. Madu jenis ini terhasil dengan dekstrosa yang terdapat di dalam matriks madu (White,1978). Menurut White (1967), madu bentuk ini tidak ditambahkan sebarang jenis bahan ke dalamnya semasa pemprosesan dan jikalau ia disimpan melebihi 27°C, ia akan mencair. Ini menunjukkan bahawa suhu amat mempengaruhi bentuk madu yang dihasilkan.

2.4 Penghasilan dan pemprosesan madu

2.4.1 Penghasilan madu oleh lebah

Penghasilan dan pemprosesan madu dilakukan melalui dua peringkat iaitu pengumpulan madu oleh lebah dan pemprosesan madu oleh pengilang dan pengeluar madu. Nektar yang dipungut oleh lebah akan disimpan di dalam sarang

RUJUKAN

Abu Bakar & Abdul Malik. 1990. *Penternakan Lebah Madu*. Kuala Lumpur : Dewan Bahasa dan Pustaka.

Akta Makanan 1883 dan Peraturan Makanan 1985. 1998. Cetakan ke-4. Kuala Lumpur: MDC Penerbit Sdn. Bhd.

Anon, 1997b. *Honey Color*. <http://www.nhb.org/download/storyofhoney.pdf>
National Honey Board.

AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*. Washington: The Association of Official Analytical Chemists.

Ashurst, P.R & Dennis, M. J.1996. *Food Authentication*. U.K: Blackie Academic & Professional.

Blenford, D. 1987. *Sugar and Sweet Food : Flavouring, Ingredient, Processing, Packaging*. 9(9): 42-44.

Braun, E. 1954. Equipment for processing honey. *Can.Bee J.* 62(5): 11-19.

Cartwright, A. 1992. Honey as a food ingredient. *Food ingredient & Processing International*. 56:16-20.

Codex Alimentarius Commission. 1969. Recommended European Regional Standard For Honey. *Bee World*. 52(2) : 79-91.



Codex European Regional Standard . 1987 . *Codex Standard For Honey* .

<http://www.technical/panz.pdf.codexalimentarius.net/docserach/docs/en/enSTA012.htm>

Crane, E. 1975. *Honey*. London : Heinemann.

Daharu, A.P. & Sporns, P. 1985. Residue Levels and Sensory Evaluation of the Bee Repellent, Phenol, Found in Honey. *Can Inst. Food Sci. Technol. J.* 18(1):63-66.

Dedonder, R. A. 1961. Glycosidases and transglycosidase. *Ann . Rev. Biochem.* 30:347-382.

Food and Agriculture Organisation. 1986. *Manuals of food quality control*. USA : FAO.

Hamdzah, A. R. 1994. Pemeriksaan fizikal makanan keluaran industri kecil. *Teknologi Makanan*. 13:73-78.

Hasanah M. Ghazali & Sin, M.K. 1986. Coconut honey. The effect of storage temperature on some of it's physico-chemical properties. *J. Apic. Res.* 25(2) : 109 –112.

Ghazali, H.M, Tan,C.M & Dzulkifli M. Hashim. 1994. Effect of Microwave Heating on the Storage and Properties of Starfruit Honey. *ASEAN Food Journal*. 1(9) : 30 –35.

James, C.S. 1995. *Analytical Chemistry of Food*. Blackie Academic & Professional.



- John, B.F. 1982. *Bees and Mankind*. London: George Allen & Unwin.
- Kaloyereas, S. A & Oertel, E. 1958. Crystallization of honey as affected by Ultrasonic waves, freezing and inhibitors. *Am. Bee J.* 98(11): 442-443.
- Martin, E.C., 1969. The hygroscopic properties of honey. *J.Econ. Ent.* 32(5) :660-663.
- Marvin, G.E. 1968. The occurrence and characteristics of certain yeasts found in Fermented honey. *J. econ. Ent.* 21(2) : 363- 370.
- Munro,J.A., 1963. The viscosity and Thixotropy of Honey. *J. Econ. Ent.* 36(5):769-777.
- Nelson, E.K. & Motter, H.H. 1971. Some organis acids in honey. *Ind. Eng. Chem.* 23:335 – 336.
- Nitisewojo . P . 1995 . *Prinsip Analisis Makanan* . Bangi : Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia .
- Piggott, J. R., Simpson, J. S & William, S. A. R . 1998. Sensory Analysis. *International Journal of Food Science and Technology.* 33: 7-18.
- Qiu, P.Y., Ding, H.B., Tang, Y.K & Xu, R. J. 1999. Determination of Chemical Composition of Commercial Honey by Near-Infrared Spectroscopy. *J.Agric. Food Chem.* 47: 2760-2765.



Roger, A.M. 1978. *Comb Honey Production*. Wicwas Press: New York.

Schade, J.E., Marsh, G.L. & Erkert, J. E., 1958. Diatase acidity and hydroxymethyl-Furfural in honey and their usefulness in detecting heat alteration. *Fd Res.* 23(5): 446 – 463.

Shinn, J.M & Wang, S.L. 1990. Textural Analysis of Cristallized Honey Using Response Surface Methodology. *Can. Inst. Food Sci. Technol. J.* 23(4) 178- 182.

Smith, F.G. 1967. Deterioration of the Color of Honey. *J. Apic. Res.* 6: 95-9.

Snowdon, A.J.1999.The microbiology of Honey- Meeting Your Buyers' Specifications. *Am.Bee J.* 123 :51-60.

Spoms, P., Plhak, L & Friedrich, J. 1992. Alberta honey composition. *Food Research International.* 25:93-100.

Stinson, E.E., Subers, M.H., Petty , J & White., Jr.1960. The composition of honey. V. Separation and identification of the organic acids. *Archs Biochem. Biophys.* 89(1): 6-12.

Sumoprastowo, R.M. & Suprpto R. A., 1980. *Bertenak Lebah Madu Modern*. Jakarta: Penerbit Bhratara karya Aksara.

Swallow K.W & Low N.H. 1990. Analysis and Quantitation of the Carbohydrates In Honey Using High – Performance Liquid Chromatograph. *J.Agric.Food Chem.* 38 : 1828 -1832



Tee, E.S., Kuladevan. R., Young, S.I., Khor, S. C & Zakiah Hj. Omar . 1996.

Laboratory Procedures In Nutrient analysis of foods. Kuala Lumpur :
Institute for Medical Research.

Tee, E.S., Mohd. Ismail Noor, Mohd Nasir Azudin & Khatijah Idris. 1997. *Nutrient Composition of Malaysian Foods.* Kuala Lumpur : Institute for Medical Research.

Vinas, P., Garcia, I.L.,Lanzon, M & Cordoba M.H. 1997. Direct determination of Lead, Cadmium, Zinc, and Copper in Honey by Electrothermal Atomic Absorbtion Spectrometry using Hydrogen Peroxide as a Matrix Modifier, *J. Agric. Food Chem.* 45: 3952-3956.

White, J.W., Jr. 1967. Measuring honey quality. *Am.Bee J.*107 (10) : 374- 375.

White, J. W. Jr. 1978. *Honey.* Pennsylvania: U.S. Department of Agriculture Philadelphia.

White, J.W. Jr. 1980. Detection of Honey Adulteration by Carbohydrate Analysis. *AOAC.* 63(1):11-18.

White, J.W., Jr. & Kushnir, I.1967. The enzymes of honey: examination by ion-Exchange chromatography, gel filtration and starch –gel electrophoresis. *J.apic.Res.* 6:69-89.

White, J. W., Jr. & Maher, J. 1954. Selective adsorbtion method for determination of sugars of honey. *J. Ass. Off. Agric. Chem. Wash.* 37(2): 446-478.



White, J.W. Jr., Ricciuti, C & Maher, J. 1952. Determination of dextrose and levulose
In honey. Comparison of methods. *J. Ass. Off. Agric. Chem. Wash.*
35(4):859- 872.

White, J.W., Jr., Riethof, M.K., Subers, M.H & Kushnir, I. 1962. *Composition of
American honeys. Tech. Bull. U.S. Dep.Agric. No. 1265: United State.*

Winamo, F.G.1982.*Madu*. Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan
Teknologi Pangan & Institut Pertanian Bogor.

Wykes,G.R. 1952.The preference of honeybees for solution of various sugars
Which occur in nectar. *J. exp. Biol.* **29(4): 551 – 518**

