# PENENTUAN KOMPOSISI KIMIA, SIFAT FIZIKOKIMIA DAN SENSORI DURIAN MERAH (*Durio graveolens Becc.*) PADA PENYIMPANAN SUHU RENDAH

SUPIATI BINTI MOHD SALLEH

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

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2010

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PUMS 99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

DUL: DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF RED DURIAN (Durio Graveolens Becc.) at Low Temperature

ZAH: Sarjana Muda dengan kepujian (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)

SESI PENGAJIAN: 2006 - ~~2010~~ 2010

ya SUPIATI BINTI MOHD SALLEH

(HURUF BESAR)

ngaku membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah ngan 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 ditentukakan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan) |
| [/] | TIDAK TERHAD | |

Disahkan oleh

Supiati

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

lamat Tetap: KG Telupid Batu 4

eti Surat 56, 89300

Telupid, SABAH

Pn. Nor Qhairul Izzreen

Nama Penyelia

arikh: 27/05/2010

Tarikh: 27/05/2010

Pn. Nor Qhairul Izzreen.

ATATAN: * 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, at disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM)

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

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

Supiati

27 Mei 2010

Supiati Binti Mohd Salleh
HN2006-2472



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGESAHAN

NAMA : **SUPIATI BINTI MOHD SALLEH**

NO. MATRIK : **PENENTUAN KOMPOSISI KIMIA, SIFAT FIZIKOKIMIA DAN SENSORI DURIAN MERAH (*Durio graveolens Becc.*) PADA PENYIMPANAN SUHU RENDAH**

IJAZAH : **SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN (SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN)**

TARIKH VIVA : **14 MEI 2010**

## DISAHKAN OLEH

Tandatangan

**1. PENYELIA**
Pn. Nor Qhairul Izzreen Mohd Noor

**2. PEMERIKSA 1**
Profesor Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani

**3. PEMERIKSA 2**
Dr. Muhammad Iqbal Hashmi

**4. DEKAN**
Profesor Madya Dr. Ismail Abdullah



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGHARGAAN

Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan segala limpah kurnia-Nya yang membolehkan saya berusaha sehingga ke hari ini untuk menyelesaikan penyelidikan ini. Setinggi-tinggi penghargaan kepada Pn. Nor Qhairul Izzreen Mohd Noor selaku penyelia saya yang sentiasa memberikan nasihat dan bimbingan sepanjang saya melaksanakan penyelidikan ini. Penghargaan ini juga saya tujukan kepada kedua-dua pemeriksa, Profesor Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani dan Dr. Muhammad Iqbal Hashmi. Segala pandangan dan teguran yang telah diberikan saya terima dengan berbesar hati bagi menambah baik karya ini.

Sekalung budi kepada para pensyarah, kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan serta panel-panel sensori yang sudi mencurahkan masa dan bakti dalam membantu sepanjang penyelidikan ini dijalankan. Terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua-dua ibubapa dan ahli keluarga saya yang sentiasa menjadi pendorong utama selain rela berkorban menyumbang wang ringgit untuk menampung kos penyelidikan ini. Tidak lupa juga kepada rakan-rakan seangkatan, sahabat-handai dan sesiapa sahaja yang yang sudi melibatkan diri dalam perkongsian ilmu dan menghulurkan bantuan dalam bentuk apa sekalipun.

Sesungguhnya, sukarlah untuk saya membalas segala budi dan jasa yang telah dicurahkan kepada saya. Saya sangat menghargainya dan berdoa semoga Tuhan membalas budi yang tidak termampu saya berikan. Harapan saya agar hasil penyelidikan ini dapat memberi manfaat kepada mana-mana pihak yang memerlukan selain dapat meningkatkan ilmu di kalangan masyarakat sejagat.

Sekian, terima kasih.

Supiati Binti Mohd Salleh
27 Mei 2010



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan komposisi kimia, sifat fizikokimia dan sifat sensori durian merah (*Durio graveolens Becc.*) semasa penyimpanan suhu rendah. Dalam penentuan komposisi kimia, komposisi proksimat dan komponen asid lemak dalam durian merah yang segar telah dianalisa. Kandungan lembapan, abu, karbohidrat, protein kasar, lemak kasar dan serabut kasar masing-masing adalah 65.30 ± 0.73 %, 0.46 ± 0.07 %, 13.97 ± 1.27 %, 11.38 ± 0.34 %, 5.13 ± 0.51 % dan 3.76 ± 0.39 %. Komponen asid lemak dalam durian merah ialah asid arakidik, asid miristik, asid palmitoleik, asid elaidik, asid oleik, asid lenoleik dan asid lenolelaidik. Sifat fizikokimia dan sensori dianalisa ke atas durian merah yang disimpan pada dua keadaan suhu rendah yang berlainan iaitu 4 °C dan -18 °C dengan parameter pH, asid tertitrat dan kepekatan pepejal terlarut serta atribut aroma, warna, tekstur dan lembapan untuk mengkaji perubahan kualiti buah. Kadar perubahan sifat fizikokimia dan sifat sensori didapati lebih cepat berlaku dalam penyimpanan suhu 4 °C berbanding suhu -18 °C. Penyimpanan ulas-ulas buah pada suhu rendah dapat memanjangkan masa penyimpanan. Suhu -18 °C adalah efektif untuk melewatkan aktiviti-aktiviti metabolik yang menyebabkan kemerosotan kualiti durian merah semasa penyimpanan.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## *ABSTRACT*

*DETERMINATION OF CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF RED DURIAN (Durio graveolens Becc.) AT LOW TEMPERATURE STORAGE.*

*This study was done to determine chemical composition, physicochemical and sensory properties of red durian (Durio graveolens Becc.) at low temperature storage. Chemical composition, proximate composition and fatty acid components were analysed in determination of chemical properties. Moisture, ash, crude carbohydrate, protein, crude fat and crude fibre contents were 65.30 ± 0.73 %, 0.46 ± 0.07 %, 13.97 ± 1.27 %, 11.38 ± 0.34 %, 5.13 ± 0.51 % dan 3.76 ± 0.39 % respectively. Fatty acid components in red durian arachidic acid, myristic acid, caprylic acid, palmitoleic acid, elaidic acid, oleic acid, lenoleic acid and lenolelaidic acid. Physicochemical and sensory properties of red durian in different conditions in low temperature storage which were 4 °C and -18 °C were analysed in parameter of pH, titratable acidity and soluble solid concentration and attributes of aroma, colour, texture and moisture. The changes rate of physicochemical and sensory properties was more rapid in 4 °C than -18 °C. Red durian can be stored in longer time by storing the pulp in low temperature storage. The temperature of -18 °C was effective in delaying metabolic activites that may result in declining of red durian during storage.*




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## ISI KANDUNGAN


| | HALAMAN |
|---|---|
| **TAJUK** | i |
| **PENGAKUAN** | ii |
| **PENGAKUAN PEMERIKSA** | iii |
| **PENGHARGAAN** | iv |
| **ABSTRAK** | v |
| ***ABSTRACT*** | vi |
| **ISI KANDUNGAN** | vii |
| **SENARAI JADUAL** | ix |
| **SENARAI RAJAH** | x |
| **SENARAI SINGKATAN** | xi |
| **SENARAI SIMBOL** | xii |
| **SENARAI PERSAMAAN** | xiii |
| **SENARAI LAMPIRAN** | xiv |
| **BAB 1: PENGENALAN** | |
| 1.1 Pengenalan | 1 |
| 1.2 Objektif kajian | 3 |
| **BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN** | |
| 2.1 Durian Merah (*Durio graveolens Becc.*) | 4 |
| 2.2 Nilai pemakanan buah durian | 6 |
| 2.3 Penyimpanan ulas buah durian | 7 |
| 2.3.1 Penyimpanan ulas buah durian pada suhu rendah | 8 |
| 2.3.2 Pengendalian ulas buah durian | 9 |
| 2.4 Komposisi Proksimat | 9 |
| 2.4.1 Lembapan | 10 |
| 2.4.2 Abu | 10 |
| 2.4.3 Karbohidrat | 10 |
| 2.4.4 Protein | 10 |
| 2.4.5 Lemak | 11 |
| 2.4.6 Serabut | 11 |
| 2.5 Asid lemak | 11 |
| 2.6 pH dan asid tertitrat | 12 |
| 2.7 Kepekatan pepejal larut | 13 |
| 2.8 Ujian perbandingan berganda | 13 |
| **BAB 3: KAEDAH** | |
| 3.1 Penyediaan sampel | 14 |
| 3.2 Analisis proksimat | 15 |
| 3.2.1 Lembapan (*Moisture*) | 15 |
| 3.2.2 Abu (*Ash*) | 16 |
| 3.2.3 Protein kasar (*Crude protein*) | 16 |




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

3.2.4 Lemak kasar (*Crude fat*) 17
3.2.5 Serabut kasar (*Crude fibre*) 18
3.2.6 Karbohidrat (*Carbohydrate*) 18
3.3 Analisis asid lemak (*Fatty acid*) 19
3.3.1 Pengekstrakan lipid 19
3.3.2 Penghasilan metil ester asid lemak (FAME) 19
3.3.3 Penentuan asid lemak 20
3.4 Analisis fizikokimia 20
3.4.1 pH dan asid tertitrat (*pH and titratable acidity*) 20
3.4.2 Kepekatan pepejal larut (*Soluble solids concentration*) 21
3.5 Analisis sensori 21
3.6 Analisis statistik 21

**BAB 4: KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN**
4.1 Komposisi proksimat durian merah 22
4.2 Komponen asid lemak durian merah 27
4.3 Sifat fizikokimia durian merah 28
4.4 Sifat sensori durian merah 30

**BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN**
5.1 Kesimpulan 33
5.2 Cadangan 34

**RUJUKAN** 35
**LAMPIRAN** 39



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI JADUAL


| | | Halaman |
|---|---|---|
| Jadual 2.1 | Komposisi nutrien durian biasa (*Durio zibethinus*) | 7 |
| Jadual 2.2 | Komposisi nutrien durian merah (*Durio graveolens*) | 7 |
| Jadual 4.1 | Perbandingan komposisi durian merah Sabah, durian merah Sarawak dan durian biasa | 23 |
| Jadual 4.2 | Komposisi proksimat durian merah segar dan yang telah disimpan pada suhu rendah (4 °C dan -18 °C) selama 4 minggu | 26 |
| Jadual 4.3 | Komponen asid lemak yang terdapat dalam durian merah | 27 |
| Jadual 4.4 | Sifat fizikokimia durian merah pada penyimpanan suhu 4 °C dan -18 °C | 28 |
| Jadual 4.5 | Sifat sensori durian merah pada penyimpanan suhu 4 °C dan -18 °C | 30 |




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI RAJAH


| | | Halaman |
|---|---|---|
| Rajah 2.1 | Buah durian merah | 5 |
| Rajah 2.2 | Ulas buah durian merah | 6 |
| Rajah 4.1 | Graf perbandingan komposisi nutrien durian merah Sabah, durian merah Sarawak dan durian biasa | 23 |




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI SINGKATAN

| | |
|---|---|
| $BF_3$ | Boron Triflorid |
| cv | Kultivar |
| g | Gram |
| Hg | Merkuri |
| HgO | Merkuri Oksida |
| $H_2SO_4$ | Asid Sulfurik |
| $K_2SO_4$ | Kalium Sulfat |
| m | Meter |
| ml | Mililiter |
| ml $min^{-1}$ | Mililiter per minit |
| mm | Milimeter |
| mg | Miligram |
| µL | Mikroliter |
| N | Kenormalan |
| NaOH | Natrium Hidroksida |
| $NH_3$ | Ammonia |
| SD | Sisihan Piawai |
| w/w | Berat / Berat |
| Zn | Zink |



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI SIMBOL

| | |
|---|---|
| % | Peratusan |
| $^{o}C$ | Darjah Celcius |
| ± | Tanda tambah tolak |
| > | Lebih daripada |
| ≥ | Lebih daripada atau sama dengan |
| < | Kurang daripada |
| ≤ | Kurang daripada atau sama dengan |



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI PERSAMAAN


| | | Halaman |
|---|---|---|
| Persamaan 3.1 | Peratusan lembapan | 15 |
| Persamaan 3.2 | Peratusan abu | 16 |
| Persamaan 3.3 | Peratusan protein kasar | 17 |
| Persamaan 3.4 | Peratusan lemak kasar | 17 |
| Persamaan 3.5 | Peratusan serabut kasar | 18 |
| Persamaan 3.6 | Peratusan karbohidrat | 18 |
| Persamaan 3.7 | Peratusan asid malik | 20 |




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## SENARAI LAMPIRAN


| | | Halaman |
|---|---|---|
| Lampiran A | Keputusan analisis statistik komposisi proksimat durian merah segar dan yang telah disimpan pada suhu rendah (4 °C dan -18 °C) selama 4 minggu | 39 |
| Lampiran B | Keputusan analisis statistik sifat fizikokimia durian merah yang disimpan pada suhu 4 °C | 43 |
| Lampiran C | Keputusan analisis statistik sifat fizikokimia durian merah yang disimpan pada suhu -18 °C | 45 |
| Lampiran D | Borang ujian sensori sampel durian merah | 48 |
| Lampiran E | Keputusan analisis statistik sifat sensori durian merah yang disimpan pada suhu 4 °C | 49 |
| Lampiran F | Keputusan analisis statistik sifat sensori durian merah yang disimpan pada suhu -18°C | 52 |
| Lampiran G | Keputusan analisis asid lemak dalam durian merah segar | 55 |




UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# BAB 1

# PENGENALAN

## 1.1 Pengenalan

Buah-buahan merupakan kumpulan makanan penting yang dapat memberi banyak kebaikan kepada manusia. Buah-buahan adalah penting dalam diet seimbang. Oleh itu, buah-buahan telah diletakkan pada aras kedua dalam piramid makanan bersama-sama dengan sayur-sayuran (Grosvenor dan Smolin, 2002). Menurut Wall (2006), konsumer pada masa kini menginginkan kelainan dalam diet dan sedar akan faedah buah-buahan dan sayur-sayuran yang segar terhadap kesihatan mereka. Peningkatan pengambilan buah-buahan dan sayur-sayuran iaitu 5-13 hidangan sehari dapat memenuhi keperluan kebanyakan zat makanan seperti vitamin, mineral dan serabut. Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) juga menggalakkan pengambilan buah-buahan dan sayur-sayuran sekurang-kurangnya lima hidangan sehari. Rasa yang enak dan warna yang menarik membolehkan buah-buahan sesuai dijadikan snek berkhasiat. Ini kerana, buah-buahan dapat mencegah penyakit selain merangsang dan melawaskan sistem penghadaman. Buah-buahan juga mengandungi antioksida yang mana dapat mengurangkan risiko kanser.

Menurut laporan akhbar Berita Harian (2009) kerajaan Malaysia telah mempromosikan buah-buahan tempatan sejak tahun 1972 lagi. Selain daripada mengelakkan lambakan dan pembaziran, promosi buah-buahan tempatan bertujuan untuk menggalakkan rakyat Malaysia mengambil buah-buahan tempatan dalam diet seimbang harian. Ini kerana telah banyak kajian yang membuktikan bahawa buah-buahan tempatan lebih berkhasiat berbanding buah-buahan import contohnya; pisang rastali mempunyai kandungan vitamin C lebih dua kali ganda berbanding epal hijau dan betik eksotika pula mempunyai kandungan vitamin A hampir sepuluh kali ganda berbanding limau mandarin. Selain daripada harga yang lebih murah, buah-buahan tempatan juga mudah didapati secara segar tanpa bahan pengawet dan tidak dicemari racun serangga. Dengan mengutamakan buah-

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

buahan tempatan, ekonomi negara dapat dikukuhkan selain dapat meningkatkan tahap keselamatan makanan dalam negara.

Di negeri Sabah, durian merah adalah antara buah tempatan bermusim yang digemari. Durian merah atau nama saintifiknya *Durio graveolens Becc.* merupakan durian yang popular di kalangan penduduk negeri Sabah dan Sarawak serta negara Brunei Darussalam (Rukayah, 1999). Jabatan Pertanian Negeri Sarawak (1992) telah merekodkan bahawa terdapat beberapa nama panggilan lain bagi durian merah mengikut bahasa beberapa kaum di negeri Sarawak iaitu; durian kuning atau durian burung (Melayu), durian *isu* (Iban) dan durian *umot* (Bidayuh). Durian merah juga dikenali sebagai durian Brunei oleh penduduk yang tinggal berdekatan dengan negara Brunei Darussalam. Durian merah merupakan sejenis hasil yang penting dijual di pasar besar atau dikenali sebagai 'pasar tamu' di kalangan penduduk tempatan (Rukayah, 1999). Penduduk bumiputera Sabah sangat menggemari durian merah dan memakannya mentah atau dengan menjerukkan isi buah menggunakan garam (Sahadevan, 1993). Hingga kini, tiada penanaman pokok durian merah secara komersial. Walaupun pokok durian merah masih tumbuh liar di hutan, namun telah ada usaha untuk menanamnya di negeri Sabah, Sarawak dan juga negara Brunei (Rukayah, 1999). Penyataan-penyataan ini menunjukkan bahawa buah durian merah berpotensi dibangunkan sebagai salah satu penjana ekonomi penduduk tempatan.

Kajian tentang sifat fizikokimia, perisa dan sensori ke atas durian biasa (*Durio zibethinus* cv. D24) telah banyak dijalankan (Voon *et al.*, 2006, 2007; Chin *et al.*, 2007) tetapi kajian ke atas durian merah (*Durio graveolens Becc.*) hanya sedikit yang dilaporkan. Oleh itu, maklumat tentang durian merah adalah sangat terhad. Setakat ini, hanya Jabatan Pertanian Negeri Sarawak yang ada menjalankan kajian tentang komposisi nutrisi proksimat buah durian merah di negeri Sarawak. Walaubagaimanapun, maklumat ini tidak cukup untuk untuk memberi gambaran sepenuhnya tentang varieti-varieti durian merah yang lain termasuk varieti yang ada di negeri Sabah. Memandangkan durian merupakan buah-buahan bermusim (Chin *et al.*, 2007), pembangunan teknologi penyimpanan buah durian diperlukan bagi perolehan buah durian di luar musim selain membantu dalam penghantaran buah durian ke destinasi yang jauh dan memakan masa yang



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

lama (Kamariah, 1993). Menurut Voon *et al.* (2006) penyimpanan ulas buah durian pada suhu bilik (28 °C) hanya bertahan selama dua hari sahaja tetapi penyimpanan ulas buah durian pada suhu rendah (4 °C) dapat mengekalkan ciri-ciri buah lebih dari satu minggu. Kamariah (1993) juga menyatakan bahawa penyimpanan ulas buah durian pada suhu -18 °C dapat memanjangkan hayat penyimpanan selama enam bulan. Walaubagaimanapun, belum ada cadangan diutarakan untuk penyimpanan buah atau ulas buah durian merah untuk jangka masa lebih panjang.

Kesan masa penyimpanan dan keadaan penyimpanan akan memberi kesan kepada kualiti buah (Noryati dan Cheah, 2004). Perubahan rupa bentuk fizikal dan kandungan kimia dalam buah berubah disebabkan oleh ketidakstabilan matriks buah serta tindak balas kimia yang berlaku. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji komposisi kimia yang terkandung dalam durian merah serta mengkaji kesan penyimpanan suhu rendah terhadap kualiti buah. Justeru, adalah diharapkan agar kajian ini dapat menambah lebih maklumat tentang buah durian merah yang telah sedia ada selain dapat merintis teknologi penyimpanan durian merah untuk jangka masa yang panjang.

## 1.2 Objektif kajian

i. Untuk menentukan komposisi proksimat durian merah (*Durio graveolens Becc.*) yang segar dan yang telah disimpan pada suhu 4 °C dan -18 °C.

ii. Untuk mengkaji sifat fizikokimia dan sensori durian merah (*Durio graveolens Becc.*) yang disimpan pada suhu 4 °C dan -18 °C.

iii. Untuk menentukan komposisi asid lemak durian merah (*Durio graveolens Becc.*) yang segar.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# BAB 2

# ULASAN KEPUSTAKAAN

## 2.1 Durian Merah (*Durio graveolens Becc.*)

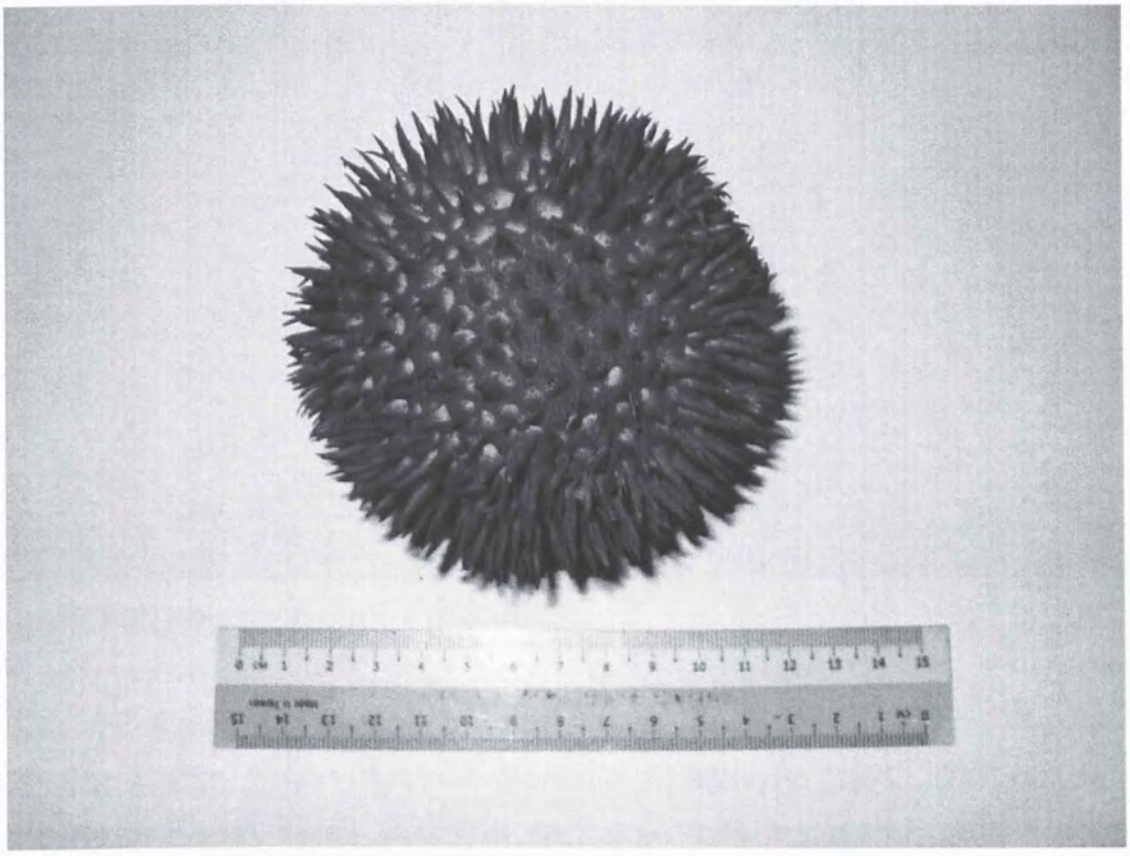
Durian merah atau nama saintifiknya *Durio graveolens Becc.* adalah dari keluarga *Bombacaceae*. Ciri-ciri durian ini agak berlainan dengan durian biasa (*Durio zibethinus* cv. D24). Antara ciri-ciri menarik tentang buah durian merah adalah baunya tidak kuat dan kurang berperisa berbanding durian biasa (Sahadevan, 1993). Rasa durian merah juga unik iaitu, rasa berlemak seperti buah avokado (Rukayah, 1999). Warna isi durian merah berbeza mengikut varieti dari jingga cerah, merah jambu ke merah (Sahadevan, 1993). Sesetengah varieti mempunyai isi yang tebal dan manis, manakala sesetengahnya pula mempunyai isi yang nipis. Di negeri Sarawak, varieti yang baik terdapat kebanyakkannya di bahagian utara negeri tersebut yang bersempadan dengan negara Brunei (Rukayah, 1999).

Buah durian merah juga berbeza mengikut varietinya. Menurut laporan Jabatan Pertanian Negeri Sarawak (1992), kulit buah durian merah berwarna kuning kehijauan hingga kuning pekat. Bentuk buahnya pula adalah bulat atau memanjang sedikit (Rukayah, 1999). Berbanding durian biasa, saiz buah durian merah umumnya lebih kecil serta durinya lebih panjang dan tajam (Sahadevan, 1993). Durian biasa akan gugur ke tanah apabila sudah matang (Kamariah, 1993). Hal ini adalah berbeza dengan durian merah yang kebanyakan varietinya tidak luruh malahan akan merekah di dahan pokok dan ulas-ulas durian merah akan jatuh ke tanah (Sahadevan, 1993). Walaubagaimanapun, terdapat juga varieti durian merah yang gugur ke tanah setelah masak tanpa merekah atau terbuka (Rukayah, 1999).

Pokok durian merah agak besar, iaitu tingginya kira-kira 30 hingga 40 meter (Sahadevan, 1993). Terdapat juga yang mencapai sehingga 45 meter tinggi. Oleh itu, usaha dan keberanian untuk memetik buah dari pokoknya diperlukan bagi mendapatkan buah durian merah. Tambahan pula kebanyakan pokok durian merah

UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

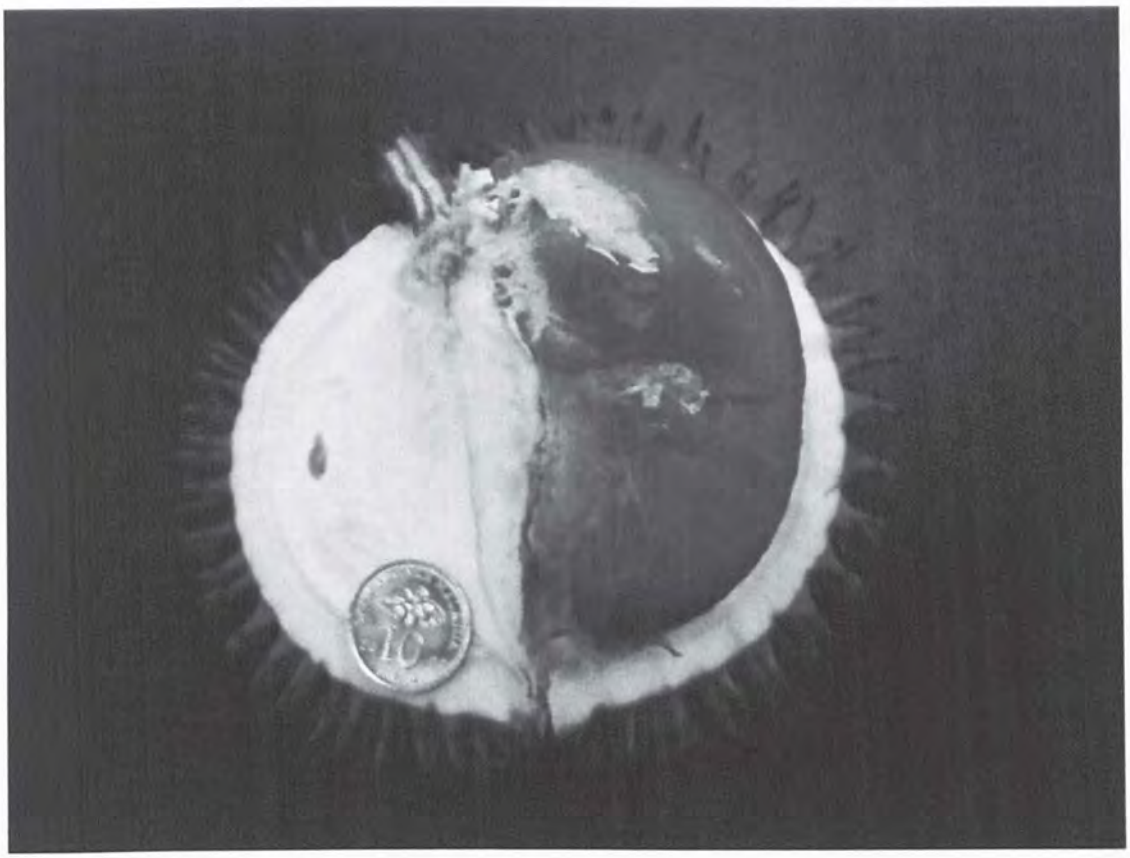
masih tumbuh liar di hutan. Kesukaran memperoleh buah durian merah ini menyebabkan buah tersebut dijual pada harga yang tinggi walaupun hanya di pasaran tempatan (Rukayah, 1999).



**Rajah 2.1: Buah durian merah**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



**Rajah 2.2: Ulas buah durian merah**

## 2.2 Nilai pemakanan buah durian

Menurut laporan Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia (1995), durian tanpa mengira jenis dan varieti umumnya mempunyai nilai pemakanan yang tinggi. Durian mengandungi banyak vitamin A, B dan C. Selain itu, durian menjadi sumber lemak tumbuhan kerana mengandungi peratusan lemak yang sangat tinggi bagi buah-buahan iaitu tidak kurang daripada 4%. Terdapat juga protein dalam kuantiti yang sederhana dalam buah durian. Bersesuaian dengan gelaran sebagai 'Raja Buah', durian juga telah diberikan reputasi untuk menjadi sumber tenaga dalaman. Jadual 2.1 menunjukkan nilai pemakanan durian biasa (*Durio zibethinus*) yang telah direkodkan oleh Sahadevan (1993). Selain itu, Jabatan Pertanian Negeri Sarawak (1992) juga telah merekodkan hasil kajian komposisi nutrien terhadap durian-durian tempatan yang terdapat di Sarawak termasuklah salah satu varieti durian merah. Komposisi nutrien durian merah di Sarawak ditunjukkan dalam jadual 2.2.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**Jadual 2.1: Komposisi nutrien durian biasa (*Durio zibethinus* cv. D24)**

| Durian Biasa (*Durio zibethinus* cv. D24) | |
|---|---|
| **Nilai Pemakanan per 100 g** | |
| Tenaga (kcal) | 154.80 |
| Karbohidrat (g) | 27.90 |
| Serabut Diet (g) | 0.90 |
| Lemak (g) | 3.40 |
| Protein (g) | 2.70 |
| Air (g) | 64.10 |
| Abu (g) | 1.00 |
| Vitamin C (mg) | 19.70 (33%) |
| Kalium (mg) | 436.00 (9%) |

Sumber: Sahadevan (1993)

**Jadual 2.2: Komposisi nutrien durian merah (*Durio graveolens*)**

| Durian Merah (*Durio graveolens Becc.*) | |
|---|---|
| **Komposisi nutrien per saiz hidangan 100 g** | |
| Tenaga (kcal) | 152.00 |
| Kelembapan (%) | 66.70 |
| Protein (g) | 10.30 |
| Lemak (g) | 6.20 |
| Karbohidrat (g) | 21.50 |
| Serabut (g) | 2.00 |
| Abu (g) | 1.00 |
| Fosforus (mg) | 43.00 |
| Kalium (mg) | 529.00 |
| Kalsium (mg) | 10.00 |
| Magnesium (mg) | 27.00 |
| * Ferum (µg) | 6.00 |
| * Mangan (µg) | 4.00 |
| * Kuprum (µg) | 7.00 |
| * Zink (µg) | 5.90 |
| Vitamin C (mg) | 10.40 |

*ppm

Sumber: Jabatan Pertanian Negeri Sarawak (1992)



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## 2.3 Penyimpanan ulas buah durian

Menurut Voon *et al.* (2006), isi buah durian mempunyai aktiviti metabolik yang lebih rendah daripada kulit buah durian. Isi buah durian juga tidak mudah untuk mengalami kecederaan kesejukkan berbanding kulit buah durian. Oleh itu, isi buah durian dapat disimpan pada suhu rendah dalam jangka masa yang lebih lama berbanding satu buah durian yang penuh.

### 2.3.1 Penyimpanan ulas buah durian pada suhu rendah

Berdasarkan laporan Voon *et al.* (2006) pengendalian dan penyimpanan ulas buah durian yang betul dapat memastikan buah durian dapat diperoleh di luar musim. Penyimpanan buah-buahan dalam suhu rendah melewatkan kebanyakan pertumbuhan mikroorganisma. Selain itu suhu yang rendah adalah efektif dalam mengurangkan aktiviti enzim, kadar respirasi dan penghasilan etilena.

Menurut Voon *et al.* (2007), buah durian yang telah matang tetapi tidak ranum boleh disimpan pada suhu 4 °C selama 20 hari sahaja tetapi isi buah durian boleh disimpan pada suhu 5 °C selama lapan minggu dengan sedikit kecederaan kesejukkan yang mula diperhatikan pada minggu keempat penyimpanan. Kajian lain menunjukkan bahawa isi buah durian boleh disimpan sehingga 30 hari pada suhu 4 °C. Voon *et al.* (2006) juga melaporkan bahawa penyimpanan ulas-ulas buah durian pada suhu 4 °C bukan sahaja dapat mengekalkan kualiti malahan menambah ciri yang baik kepada isi buah durian. Ketegaran tekstur buah, pH dan kandungan asid organik dapat dikekalkan manakala kandungan gula (glukosa, fruktosa dan sukrosa) meningkat. Walaubagaimanapun penyimpanan pada suhu rendah lama-kelamaan menyebabkan kehilangan aroma. Menurut Kamariah (1993) pula, penyimpanan ulas buah durian tanpa kulitnya pada suhu -18 °C dapat dipanjangkan sehingga enam bulan. Justeru, kaedah penyimpanan ulas buah pada suhu rendah adalah paling sesuai untuk penyimpanan buah durian dalam jangka masa panjang. Walaubagaimanapun, belum ada kajian dijalankan ke atas durian merah yang disimpan pada suhu rendah mahupun kajian tentang perubahan kualiti semasa penyimpanan.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

### 2.3.2 Pengendalian isi buah durian

Menurut Voon *et al.* (2006) masalah utama penyimpanan ulas buah durian adalah kecederaan kesejukkan dan kontaminasi fungi pada pangkal biji durian. Buah durian mempunyai lapisan tambahan yang melindungi isi buah durian dan kulit durian. Permukaan isi durian dilindungi oleh satu lapisan sel epidermis dan kutikel yang susah dipecahkan lantas membina sempadan kepada mikroorganisma. Pertumbuhan kulat boleh berlaku kepada bahagian pangkal isi buah durian yang mana sepatutnya terlekat pada paksi buah. Fenomena ini digalakkan lagi apabila ulas-ulas buah durian dicabut secara paksa dari paksinya ketika buah durian dalam tahap sedang meranum menyebabkan kecederaan pada isi buah durian yang membawa kepada kebocoran lapisan epidermis pelindung. Walaubagaimanapun, kerosakan tersebut ini boleh dikurangkan atau dielakkan dengan menggunakan buah durian yang telah ranum sahaja. Ini kerana, apabila telah ranum, bahagian paksi menjadi lemah dan ulas buah durian mudah dipisahkan daripada paksi. Ini juga membolehkan buah dibuka tanpa mencederakan isi buah dan memudahkan pemisahan ulas buah daripada kulitnya. Oleh itu, pemilihan buah yang ranum dan pengendalian ulas-ulas buah yang betul diperlukan dalam kaedah penyimpanan isi buah durian.

## 2.4 Komposisi proksimat

Glew *et al.* (2003) telah menyatakan bahawa komponen-komponen semulajadi dalam buah memainkan peranan penting dalam menentukan nilai pemakanan buah dan pengekalan kualitinya. Selain itu, kepekatan komponen tersebut penting dalam mempengaruhi sifat organoleptik buah. Menurut Ruzainah *et al.* (2009), analisis proksimat digunakan untuk menentukan prinsip proksimat mana-mana bahan iaitu merujuk kepada analisis kandungan total komponen makanan tanpa mengambil kira satu-satu bahan yang membina komponen makanan tersebut. Analisis ini umumnya digunakan untuk mengkaji komponen makro untuk jumlah proksimatnya dalam sesuatu makanan seperti kandungan lembapan, abu, karbohidrat, protein kasar, lemak kasar dan serabut kasar. Berdasarkan kepada kajian-kajian yang lepas, nilai pemakanan dalam buah dipengaruhi oleh cuaca, varieti, tempat dan cara ditanam serta tahun atau masa buah dituai (Haciseferoğullari *et al.*, 2005).



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

# RUJUKAN


AOAC International. 1999. Official methods of analysis.

AOAC International. 2000. Official methods of analysis.

Akintayo, E. T., Adebayoa, E. A. and Arogundadeb, L. A. 2002. Chemical composition, physicochemical and functional properties of akee (*Bilphia sapida*) pulp and seed flours. *Food Chemistry*, **77**:333-336.

Atunes, M. M. C. and Sfakiotakis, E. M. 2008. Changes in fatty acid composition and electrolyte leakage of 'Hayward' kiwifruit during storage at different temperatures. *Food Chemistry*, **110**:891-896.

*Berita Harian*. (2009). Makan Buah-buahan Tempatan Juga Ikut Trend.

Chin, S. T., Nazimah, S. A. H., Quek, S. Y., Che Man, Y. B., Abdul Rahman, R. Dan Mat Hashim, D. 2007. Analysis of volatile compounds from Malaysian durians (Durio zibethinus) using headspace SPME coupled to fast GC-MS. *Journal of Food Composition and Analysis*, **20**:31–44.

Emmy Hainida, K. I., Khoo, H. E., Abbe Maleyki, M. J., Amin, I., Salma, I., Azrina, A., Halimatul Saadiah, M. N., Norzatol Akmar, M. D. Dan Ruzaidi Azli, M. M. 2009. Antioxidant capacity and total phenolic content of Malaysian underutilized fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, **20**:31-44.

Glew, R. H., Ayaz, F. A., Sanz, C., VanderJagt, D. J., Huang, H. S., Chuang, L.T. and Strnad, M. 2003. Changes in sugars, organic acids and amino acids, in medlar (*Mespilus germanica* L.) during fruit development and maturation. *Food Chemistry*, **83**: 363-369.

Glew, R. H., VanderJagt, D. J., Lockett, C., Grivetti, L. E., Smith, G. C., Pastuszyn, A. and Millson, M. 1997. Amino asid, fatty acid and mineral composition of 24 indigenous plants of Burkina Faso. *Journal of Food Composition and Analysis*, **10**:205-217.

Gómez-Ariza, J. L., Villegas-Portero, M. J. and Bernal-Daza, V. 2005. Characterization and analysis of amino acids in orange juice by HPLC-MS/MS for authenticity assessment. *Analytical Chimica Acta*, **540**:221-230.


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Grosvenor, M. B. and Smolin, L. A. 2002. *Nutrition: From Science to Life*. United States of America: Harcourt Inc.

Guil-Guerrero, J. L. and Rebolloso-Fuentes, M. M. 2009. Nutrient composition and antioxidant activity of eight tomato (*Lycopersicon esculentum*) varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, **22**:123-129.

Haciseferoğullari, H., Gezer, I., Özcan, M. M. and Asma, B. M. 2005. Post harvest chemical and physical-mechanical properties of some apricot varieties cultivated in Turkey. *Journal of Food Engineering*, **79**:364-373.

Ibánez, E., López-Sebastián, S., Ramos, E., Tabera, J. and Reglero, G. 1998. Analysis of volatile fruit components by headspace solid-phase microextraction. *Food Chemistry*: **63**(2):281-286.

Jabatan Pertanian Negeri Sarawak. 1992. *Wild Fruit and Vegetables in Sarawak*. (2nd ed). Kuching, Sarawak: See Hua News Bhd.

Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. 1995. *Senarai Klon Buah-Buahan yang Didaftarkan oleh Jabatan Pertanian*. Kuala Lumpur: Mas Sdn. Bhd.

Jha, S., N., Kingsly, A., R., P. and Chopra, S. 2006. Physical and mechanical properties of mango during growth and storage for determination of maturity. *Journal of Food Engineering*, **72**:73–76.

Kementerian Kesihatan Malaysia. *Makan Untuk Kesihatan: Lebihkan Sayur dan Buah*. Bahagian Pendidikan Kesihatan. Maskha Sdn Bhd.

Kamariah Othman. 1993. *Pengendalian Buah Durian Selepas Tuai*. Ipoh, Perak: Zainon Kassim Sdn. Bhd.

Meilgaard, M., Civille, G. V. and Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. United States of America: CRC Press LLC.

Moser, R., Düvel, D. and Greve, R. 1980. Volatile constituents and fatty acid composition of lipids in *Durio zibethinus*. Phytochemistry, **19**(1):79-81.

Msaada, K., Hosni, K., Taarit, M. B., Chahed, M. H. and Marzouk, B. Changes in fatty acid composition of coriander (*Coriandrum sativum* L.) fruit during maturation. *Industrial Crops and Products*, **29**:269-274.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Muhammad, S. Y., Salmah, Y., Mohd Yazid, A. M. dan Suriani, A. A. 2006. Physico-chemical, biochemical, sensory characteristic of Berangan Mas banana (*Musa sapientum*) cultivar and their suitability of value added processing. *Journal of Food Technology*, **4**(4):229-234.

Murano, P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. United States of America: Wadsworth/Thomson Learning, Inc.

Nielsen, S. S. 2003. *Food Analysis*. (3rd ed). New York: Kluwer Academic / Plenum Publisher.

Noryati Ismail dan Cheah, P. B. 2004. *Lepas Tuai: Suatu Pengendalian Fisiologi dan Pengendalian Buah-buahan dan Sayur-Sayuran*. Terj.. Pulau Pinang: Penerbit Universiti Sains Malaysia.

Rocha, A. M. C. N. And Morais, A. M. M. B. 2003. Shelf life of minimally processed apple (cv. Jonagored) determined by colour changes. *Food Control*, **14**: 13–20.

Rukayah Aman. 1999. *Buah-Buahan Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Ruzainah Ali Jaafar, Ahmad Ridhwan Bin Abdul Rahman, Nor Zaini Che Mahmood and Vasudevan, R. 2009. Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyhizus*). *American Journal of Applied Sciences*, **6**(7):1341-1346.

Sahadevan, N. 1993. *Asian Pacific Panorama*: *The Exotic Fruits of Malaysia*. (Special ed). Negeri Sembilan, Malaysia: Sahadevan Publication Sdn. Bhd.

Schirraa, M., Mulasb, M., Faddab, A., Mignanic, I. And Luried, S. 2005. Chemical and quality traits of'Olinda' and 'Campbell' oranges after heat treatment at 44 or 46 1C for fruit fly disinfestation. *LWT*, **38**:519–527.

Thomai, T., Sfakiotakisa, E., Diamantidisb, Gr. and Vasilakakisa, M. 1998. Effects of low preharvest temperature on scald susceptibility and biochemical changes in' Granny Smith' apple peel. *Scientia Horticulturae*, **76**:1-15.

Voon, B. H. and Kueh, H. S. 1999. The nutritional value of indigenous fruits and vegetables in Sarawak. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, **8**:24-31.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Voon, Y. Y., Sheikh Abdul Hamid, N., Rusul, G., Osman, A. and Quek, S. Y. 2006. Physicochemical, microbial and sensory changes of minimally processed durian (*Durio zibethinus* cv. D24) during storage at 4 and 28 °C. *Postharvest Biology and Technology*, **42**:168-175.

Voon, Y. Y., Sheikh Abdul Hamid, N., Rusul, G., Osman, A. and Quek, S. Y. 2007. Volatile flavour compounds and sensory properties of minimally processed durian (*Durio zibethinus* cv. D24) fruit during storage at 4 °C. *Postharvest Biology and Technology*, **46**:76-85.

Wall, M. M. 2006. Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa* sp.) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, **19**:434-445.



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH