

**PENILAIAN JENIS PISANG PADA INDEKS KEMATANGAN SATU DAN TIGA UNTUK  
PENGELUARAN KEREPEK**

**CHIA CHUI HUNG**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

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

**2007**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JL: Penilaian Jenis Pisang Pada Indeks Kemotongan satu dan tiga untuk Pengeluaran Kenepok.

AH: Sarjana muda Sains makanan dalam bidang sains makanan & Pemakanan

SESI PENGAJIAN: 2004/2005 - 2007

CHIA CHUI HUNG

(HURUF BESAR)

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

- Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
- Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
- Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
- \*\* Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

at Tetap: 10, Jalan 8D4,

Taman Sekinchan Damai,  
45400 Sekinchan, Selangor.

Prof. madya Dr Mohd Ismail Abdullah  
Nama Penyelia

h: 7/5/2007

Tarikh: 7/5/2007

TAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

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



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## PENGAKUAN

Saya akui bahawa ini adalah hasil saya sendiri kecuali rujukan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

23 April 2007



CHIA CHUI HUNG

HN2004-2461



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

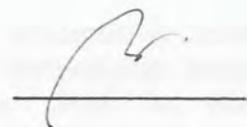
1. PENYELIA

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



2. PEMERIKSA 1

DR. LEE JAU SHYA



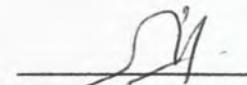
3. PEMERIKSA 2

EN. MANSOOR ABDUL HAMID



4. DEKAN

(PROF. MADYA DR. MOHD ISMAIL ABDULLAH)



## PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan saya diucapkan kepada Prof. Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah selaku penyelia saya dan sedia memberi tunjuk ajar serta idea semasa proses menjalani projek penyelidikan tahun akhir ini. Malahan dalam sepanjang masa projek penyelidikan, beliau selalu memberi tunjuk ajar tentang cara penulisan laporan projek penyelidikan serta memberi keyakinan, kesabaran sehingga menyiapkan projek penyelidikan. Disini, ribuan terima kasih diucapkan kepada pensyarah-pensyarah SSMP yang sudi memberi bimbingan.

Terima kasih juga diucapkan kepada pembantu makmal terutamanya Encik Othman Ismail dan Puan Marni yang sedia membantu saya dalam menyediakan bahan kimia dan segala kemudahan semasa projek penyelidikan dijalankan. Selain itu, tidak lupa bagi saya mengucapkan terima kasih kepada rakan-rakan seperjuangan saya terutama Wong Ying Tien dan Ling King Har yang sama-sama bantu antara satu sama lain.

Akhir sekali, terima kasih kepada keluarga saya atas sokongan kewangan dan memberi kata-kata perangsang sepanjang projek penyelidikan dijalankan.

Terima kasih.

## ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk menilai kualiti 4 variati pisang dalam penghasilan kerepek pisang. Pisang yang digunakan adalah pisang mas, tanduk, rastali dan berangan pada dua indeks kematangan iaitu indek kematangan 1 (berwarna hijau), indeks kematangan 3 (berwarna lebih banyak hijau daripada kuning). Parameter kualiti yang digunakan dalam menentukan pisang segar adalah jumlah pepejal terlarut, keasidan, pH, kabohidrat, kandungan gula, lemak, protein, kandungan air, abu dan serabut kasar. Daripada keputusan, pisang tanduk menunjukkan peratus kandungan kanji yang tinggi pada dua indeks kematangan. Iaitu  $30.23 \pm 0.09\%$  dan  $29.69 \pm 0.06\%$ . Manakala kandungan lemak dan abu tidak menunjukkan perbezaan yang ketara antara variati dengan tahap kematangan. Dimana kandungan lemak dan abu menunjukkan julat nilai  $0.27 \pm 0.01\%$  -  $0.29 \pm 0.06\%$  dan  $0.58 \pm 0.03\%$  -  $0.74 \pm 0.02\%$ . Julat peratus kandungan air bagi 4 variati pisang adalah antara  $68.61 \pm 0.25\%$  -  $71.24 \pm 0.10\%$ . Parameter kualiti yang ditentukan selepas penggorengan *deep fried* adalah kandungan lembapan, penyerapan minyak dan penilaian sensori. Daripada penilaian sensori kerepek pisang berangan indeks kematangan 1 mendapat skor kegemaran yang paling tinggi iaitu  $5.27 \pm 0.85\%$ . Kandungan lembapannya adalah  $2.08 \pm 0.01\%$ . Manakala tekstur keranggupannya lebih tinggi daripada yang lain iaitu  $5.53 \pm 0.88\%$ . Kualiti mutu simpanan kerepek pisang berangan ditentukan melalui kandungan lembapan, penilaian sensori dan asid lemak bebas. Peratus kandungan lembapan bagi tempoh 8 minggu yang ditentukan semakin meningkat dari  $2.04 \pm 0.06\%$  hingga  $4.53 \pm 0.07\%$ . Keputusan penilaian sensori menunjukkan tiada perbezaan yang ketara dikesan bagi atribut, keranggupan, ketengikan dan penerimaan keseluruhan pada empat minggu yang pertama. Dalam penentuan asid lemak bebas ia menunjukkan pertambahan peratus kandungan asid lemak bebas daripada  $0.03 \pm 0.06\%$  sehingga  $0.27 \pm 0.01\%$ . Kerepek pisang berangan didapati merupakan jenis kerepek pisang yang paling diterima oleh panel.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF BANANA VARIETIES AT RIPENESS STAGE ONE AND THREE FOR PRODUCING DEEP FRIED CHIPS

This research was done to evaluate the quality of 4 varieties of banana to produce deep fried chips; namely pisang mas, tanduk, rastali and berangan at two ripeness stage; stage 1 (green) and stage 3 (more green than yellow). The quality parameter determined for fresh bananas were total soluble solid, acidity, pH, carbohydrate, sugar content, starch content, fat, protein, moisture, ash and crude fibre. The results showed that pisang tanduk have a highest starch content at both ripeness stage which was  $30.23 \pm 0.09\%$  and  $29.69 \pm 0.06\%$ . While the result of ash and fat do not show a significant different  $p < 0.05$  between maturity stage and varieties. The result of fat and ash were  $0.27 \pm 0.01\%$  -  $0.29 \pm 0.06\%$  and  $0.58 \pm 0.03\%$  -  $0.74 \pm 0.02\%$ . The average water content for 4 varieties of banana was between  $68.61 \pm 0.25\%$  -  $71.24 \pm 0.10\%$ . The quality parameter determined after deep frying were moisture content, oil absorption and sensory evaluation. The moisture content of pisang berangan chip were lower than the others .In the sensory evaluation test, pisang berangan chips has the highest score at  $5.27 \pm 0.85\%$ . while the moisture content was  $2.08 \pm 0.01\%$ . The texture of berangan chips at stage 1 showed more crispness compared to others with the score of  $5.53 \pm 0.88\%$ . The keeping quality for berangan chips was done by the determination of moisture regain, sensory evaluation and free fatty acid (FFA) for 8 weeks. Percentage of moisture absorption for 8 weeks increased from  $2.04 \pm 0.06\%$  to  $4.53 \pm 0.07\%$ . Result of sensory evaluation showed that there was no significant difference detected for attributes such as crispness , rancidity and overall acceptance in the early four weeks. For FFA determination it showed an increasing value for 8 week from  $0.03 \pm 0.06\%$  to  $0.27 \pm 0.01\%$ . Pisang berangan chips was found to be the most acceptable by the panellist.

## KANDUNGAN

	Halaman
<b>TAJUK</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	li
<b>PENGAKUAN PEMERIKSA</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	lv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>ISI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI JADUAL</b>	xii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xiv
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xvi
 <b>BAB 1 PENGENALAN</b>	 1
 <b>BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1 Sektor Pertanian di Malaysia	4
2.1.1 Sektor Pertanian di Sabah	5
 2.2 Kultivar Pisang di Malaysia	 6
2.2.1 Pisang Mas	8
2.2.2 Pisang Berangan	9
2.2.3 Pisang Rastali	9
2.2.4 Pisang Tanduk	10
 2.3 Komposisi Buah Pisang	 11
 2.4 Perubahan Fisiologi dan Biokimia Sepanjang Kemasakan Buah Pisang	 12
2.4.1 Perubahan Warna Kulit dan Isi Buah Pisang	12
2.4.2 Perubahan Tekstur Pada Isi Buah Pisang	13
2.4.3 Perubahan Kandungan Air dalam Pisang	13



2.4.4	Pembentukan Aroma Pada Pisang	14
2.4.5	Pengumpulan Gula Pada Isi Buah Pisang	14
2.4.6	Perubahan Pada Kandungan Asid Organik dan Phenolik	15
2.4.7	Indeks Kematangan Buah Pisang	15
2.5	Snek	16
2.6	Penggorengan Pada Suhu Tinggi	17
2.6.1	Mekanisma dalam Penggorengan Pada Suhu Tinggi	18
2.7	Pembungkusan	19
2.7.1	Hayat Simpanan	21
<b>BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH</b>		
3.1	Bahan	22
3.2	Alat dan Bahan Kimia	23
3.3	Reka Bentuk Eksperimen	24
3.3.1	Proses Penghasilan Kerepek Pisang	25
a.	Penyediaan pisang	26
b.	Penggorengan Pada Suhu Tinggi	26
c.	Pembungkusan	27
3.3.2	Penentuan Peratus Perolehan	27
3.3.3	Penilaian Deria ke atas Kerepek Pisang	28
a .	Ujian Pemeringkatan BIB	29
b .	Ujian Skala Hedonik	30
3.4	Analisis Proksimat	
3.4.1	Penentuan Kandungan Air	31
3.4.2	Penentuan Kandungan Protein	32
3.4.3	Penentuan Kandungan Lemak	33



3.4.4	Penentuan Abu	34
3.4.5	Penentuan Serabut Kasar	35
3.4.6	Penentuan Jumlah Kandungan Kanji	36
3.4.7	Penentuan Jumlah Kandungan Gula	39
<b>3.5</b>	<b>Analisis Fizikokimia</b>	
3.5.1	Penentuan pH	41
3.5.2	Penentuan Keasidan	41
3.5.3	Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut	42
<b>3.6</b>	<b>Ujian Penyimpanan</b>	
3.6.1	Penentuan Asid Lemak Bebas	43
3.6.2	Penentuan Lembapan Air	44
3.6.3	Ujian Perbandingan Berganda	44
<b>3.7</b>	<b>Analisis Statistik</b>	45
<b>BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN</b>		
<b>4.1</b>	<b>Penentuan Peratus Perolehan</b>	46
<b>4.2</b>	<b>Analisis Fizikokimia</b>	
4.2.1	Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut	48
4.2.2	Penentuan pH dan jumlah kandungan asid	49
<b>4.3</b>	<b>Analisis Proksimat Pisang Segar</b>	51
4.3.1	Penentuan Kandungan Air	53
4.3.2	Penentuan Kandungan Protein	54
4.3.3	Penentuan Kandungan Serabut Kasar	54
4.3.4	Penentuan Kandungan Abu	55
4.3.5	Penentuan Kandungan Lemak	56
4.3.6	Penentuan Jumlah Kandungan Gula dan kanji	57
<b>4.4</b>	<b>Ujian Penilaian Sensori</b>	
4.4.1	Ujian Pemeringkatan (BIB)	59

4.4.2	Ujian Hedonik	61
	a. Rupa Bentuk	61
	b. Warna	61
	c. Aroma	62
	d. Keranggupan	63
	e. Kemanisan	64
	f. Penerimaan Keseluruhan	64
4.5	Pemilihan jenis kerepek pisang paling digemari	64
4.6	Perbandingan kandungan lembapan dan penyerapan minyak pada kerepek pisang selepas digoreng	
4.6.1	Perbandingan kandungan lembapan kerepek pisang	65
4.6.2	Perbandingan penyerapan minyak kerepek pisang	67
4.7	Kajian Mutu Simpanan	
4.7.1	Penentuan Kandungan Lembapan Air	69
4.7.2	Ujian Perbandingan Berpasangan	70
	a. Warna	70
	b. Keranggupan	72
	c. Ketengikan	72
	d. Penerimaan Keseluruhan	73
4.7.3	Penentuan Asid Lemak Bebas	74
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>		
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Cadangan	77
<b>RUJUKAN</b>		78
<b>LAMPIRAN</b>		85

## SENARAI JADUAL

No Jadual		Halaman
2.1	Kuantiti pengeluran dan nilai pengeluaran pisang pada 2002 – 2005 di semenanjung Malaysia	4
2.2	Keluasan (Hektar) dan pengeluaran tanaman pisang Mengikut Daerah di Sabah pada tahun 2005	6
2.2	Nama kultivar yang komersial dan nama yang dikenali Di ASEAN	7
2.4	Komposisi nilai nutrisi pada varieti pisang jenis sedia makan	11
2.5	Indeks kematangan pisang berdasarkan warna	16
3.1	Senarai peralatan yang digunakan dalam penghasilan Kerepek pisang	23
3.2	Senarai peralatan yang digunakan dalam analisis proksimat	23
3.3	Senarai bahan kimia yang diguna dalam kajian dan analisis	23
3.4	Reka bentuk eksperimen	24
3.5	Cara susunan sampel dengan bilangan panel yang digunakan	29
4.1	Jumlah pepelaj terlarut ( <sup>0</sup> briks) bagi variety pisang	48
4.2	Peratus kandungan asid dan pH bagi varieti pisang	49
4.3	Peratus hasil analisis proksimat bagi varieti pisang	52
4.4	Susunan skor untuk sampel dalam ujian BIB	60
4.5	Hasil penilaian sensori pada ujian hedonik	61
4.6	Nilai skor min (n=40) hasil penilaian sensori kerepek pisang Berangan simpanan berbanding kerepek pisang segar pada Peringkat mutu simpanan	71

## SENARAI RAJAH

No Rajah		Halaman
3.1	Carta aliran pemprosesan kerepek pisang	25
4.1	Peratus perolehan pisang berangan pada indeks kematangan 1	46
4.2	Peratus kandungan lembapan pada 4 varieti kerepek pisang pada 2 indeks kematangan	65
4.3	Peratus penyerapan minyak pada 4 varieti kerepek pisang pada 2 indeks kematangan	67
4.4	Peratus kandungan lembapan bagi kerepek pisang berangan selama 8 minggu	69
4.5	Peratus asid lemak bebas yang ditentukan selama 8 minggu bagi kerepek pisang simpanan.	74



### **SENARAI LAMPIRAN**

No Lampiran		Halaman
A	Indeks kematangan pisang berangan berdasarkan warna.	85
B	Fotografi 1: Sampel yang dipilih untuk Ujian Hedonik	87
	Fotografi 2: Kerepek pisang berangan yang dibungkus dengan plastik polipropilena	
C	Borang ujian pemeringkatan	88
D	Borang ujian skala hedonik	89
E	Borang ujian bandingan berpasangan	90
F	Output SPSS: Keputusan sensori hedonik	91
G	Output SPSS: Penilaian sensori ujian bandingan berpasangan	94
H	Output SPSS: Data Analisis proksimat	97
I	Output SPSS: Data Aalisis asid lemak bebas	100
J	Output SPSS: Data Analisis jumlah kandungan gula	101
K	Output SPSS: Data Analisis jumlah kandungan kanji	102



**SENARAI SINGKATAN**

RM	Ringgit Malaysia
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Kalium Sulfat
CuSO <sub>4</sub>	Kuprum Sulfat
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asid Sulfurik
H <sub>3</sub> Bo <sub>3</sub>	Asid Borik
NaOH	Natrium Hidroksida
DMSO	Dimethysulfoxide
HCl	Asid Hidroklorik
Ha	Hektar



**SENARAI SIMBOL**

%	Peratus
°C	Darjah Celcius
g	gram
ml	milimeter
M	Kemolaran
N	Kenormalan
<	Kurang dari
>	Lebih dari
No	Nombor
ppm	Bahagian per juta
mt	Metrik tan
cm	sentimeter
Mm	Milli molar
L	Liter



## BAB 1

### PENGENALAN

Pisang semakin hari menjadi buah-buahan yang popular di kalangan masyarakat tempatan dan orang barat. Faktor-faktor yang menjadikannya semakin popular adalah dari segi perisa, tekstur dan nilai pemakanan yang tinggi pada pisang.

Pisang adalah sejenis tanaman tropika yang berasal dari Asia Tenggara. Pada masa kini, pisang ditanam secara meluas hampir di seluruh negara tropika. Di Malaysia, pisang ditanam secara meluas walaubagaimanapun, pengeluaran hanya terdapat di kebanyakan kawasan rendah kerana corak penanaman adalah secara kecil-kecilan. Pada tahun 1997, pisang menyumbangkan 20% (4,305 ha) dari jumlah keluasan berbagai jenis buah-buahan (22,917 ha) di Sabah.

Kandungan vitamin A, C dan B<sub>6</sub> yang terdapat dalam pisang merupakan sumber segera dalam membekalkan vitamin kepada individu malahan harga pisang yang murah membolehkannya diminati di seluruh dunia (Robinson, 1996). Malaysia kaya dengan pelbagai jenis pisang, daripada sebesar pisang tanduk sehingga sekecil pisang emas. Dalam istilah sains, pisang tergolong dalam Order Zingerberalis, iaitu kumpulan keluarga *Musaceae* dan genus *Musa*. Genus *Musa* boleh dibahagikan kepada dua kumpulan; Eumusa iaitu kumpulan yang boleh dimakan dan Phusocaulis, yang tidak boleh dimakan. Jenis pisang yang digunakan dalam pembentukan kerepek pisang adalah Pisang Emas, pisang berangan, pisang rastali dan pisang tanduk.

Kerepek pisang (*Deep-fried banana chips*) merupakan makanan ringan yang semakin popular dalam kebanyakan negara. Bagi negara yang menghasilkan pisang yang banyak serta pertumbuhan industri makanan ringan yang pesat ia membangunkan kerepek pisang sebagai makanan ringan yang sihat. Justeru, pisang menjadi semakin berpotensi dalam pembentukan kerepek pisang bagi negara yang dapat menghasilkan pisang yang banyak tanpa pembaziran.

Penggorengan pada suhu tinggi pada  $180^{\circ}\text{C}$  merupakan kaedah yang digunakan dalam pembentukan kerepek pisang. Dimana suhu yang tinggi pada minyak dipindah kepada pisang. Semasa penggorengan, air yang terdapat di dalam pisang mengewap dan dengan ini minyak diserap oleh pisang. Dalam proses penggorengan pisang dengan suhu tinggi, kerepek pisang dan minyak penggorengan akan menyerap bau dan komponen perisa dalam pembentukan flavour kerepek pisang walaupun dengan kehadiran faktor ini dapat menyebabkan kerosakan kualiti pada produk yang dihasilkan (Wanna *et al.*, 2002).

Pisang yang digunakan dalam penghasilan kerepek pisang adalah pisang emas, pisang rastali, pisang berangan dan pisang tanduk. Jenis pisang serta tahap kematangan pisang yang digunakan dalam pembentukan kerepek pisang mempengaruhi sifat fizikokimia pada kerepek pisang misalnya kelembapan, penyerapan minyak dan aktiviti air. Sekiranya pisang yang masak digunakan dalam pembentukan kerepek pisang ; pisang yang masak dari segi teksturnya adalah lembut kerana kanji dalam pisang telah bertukar kepada gula (Robinson, 1996). Berdasarkan faktor ini, ia akan mempengaruhi keranggupan dan warna pada pisang semasa penggorengan.



Semasa pisang menjadi masak ia mengalami banyak perubahan dalam jumlah pepejal terlarut, perubahan dalam pH, perubahan dalam keasidan. Jumlah pepejal terlarut bertambah apabila pisang mengalami kemasakan dimana kanji dalam pisang bertukar kepada gula. Manakala nilai pH , adalah berbeza mengikut jenis variati dan tahap kematangan pisang itu. Nilai pH bagi pisang pada permulaan kemasakan adalah lebih tinggi berbanding pisang pada tahap kematangan yang mempunyai nilai pH yang lebih berasid.

### **Objektif**

1. Menghasilkan kerepek pisang dengan menggunakan empat jenis variati pisang iaitu pisang emas, pisang berangan, pisang rastali dan pisang tanduk.
2. Menjalani analisis proksimat dan fizikokimia terhadap pisang segar dan kerepek pisang yang dihasilkan.
3. Mengkaji penerimaan kerepek pisang yang dihasilkan melalui ujian sensori.
4. Menilai kualiti kerepek pisang melalui kajian penyimpanan.



## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Sektor Pertanian di Malaysia

Di Malaysia pisang ditanam secara meluas. Perangkaan menunjukkan bahawa tanaman pisang adalah kedua penting selepas durian dari segi luas tanaman. Mengikut program pembangunan perusahaan buah-buahan Malaysia pada 1986 – 2000 dijangka mencapai 34,276 hektar pada tahun 1990 dan 68,355 hektar pada tahun 2000. Pada jangka masa yang sama, pengeluaran pisang meningkat daripada 42,1600 metrik tan kepada 84,0760 metrik tan (Siti Hawa & Zahari, 1992)

Pada tahun 2005, jumlah pengeluaran di Semenanjung Malaysia adalah sebanyak 381,771 metrik tan yang bernilai RM 408,494,951 berdasarkan harga borong. Menurut buku perangkaan pertanian 2005, hasil pengeluaran pisang semakin bertambah. Sama juga hasil pengeluaran pada tahun 2003 hingga tahun 2005, demikian juga nilai pengeluarannya. Jadual 2.1 menunjukkan nilai dan jumlah kuantiti penghasilan (metrik tan) di Semenanjung Malaysia dari tahun 2002 – 2005.

**Jadual 2.1: Kuantiti Pengeluaran dan Nilai Pengeluaran Pisang pada 2002-2005 di Semenanjung Malaysia.**

Tahun	2002	2003	2004	2005
Kuantiti Pengeluaran (tan metrik)	290,763	274,426	328,099	381,771
Nilai Pengeluaran (RM)	325,654,560	293,635,592	351,065,913	408,494,951

Sumber : Perangkaan Tahunan Pertanian Sabah 2005, 2007.

### 2.1.1 Sektor Pertanian di Sabah

Menurut kajian statistik yang dibuat oleh Jabatan Pertanian Sabah menunjukkan bahawa Sabah mengeluarkan pisang pada tahun 2005 adalah 33,006.6 metrik tan dengan keluasan tanaman pisang 2,589.2 ha manakala luas berhasil adalah 2,148.1 ha. Daerah kawasan penanaman pisang yang paling banyak di Sabah adalah di daerah Kota Belud dengan menghasilkan 6,200.0 mt diikuti Tawau 4,964.4 mt, Tuaran 4,342.4 mt dan Sipitang 3,000.0 mt (Laporan Keluasan dan pengeluaran tanaman pertanian Jabatan Pertanian Sabah 2005, 2006)

Pada tahun 2005, Sabah merekodkan sebanyak 26 daerah telah menyumbang kepada jumlah pengeluaran pisang seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.2 di muka surat sebelah. Daerah Tawau, Kota Belud, Sipitang, Tuaran dan Tenom merupakan daerah yang memberi sumbangan yang terbanyak dengan jumlah kelima-lima daerah sebanyak 51.83% daripada jumlah pengeluaran pada tahun 2005.

Pada tahun 2005, Sabah mencatatkan pengeluaran pisang sebanyak 33,006.6 metrik tan berbanding dengan 37,349.6 metrik tan pada tahun 2004. Ini menunjukkan jumlah pengeluaran pisang berkurang sebanyak 4343 metrik tan iaitu 11.6% daripada tahun yang lepas. Pada amnya, buah pisang yang dihasilkan di Sabah adalah untuk memenuhi pasaran tempatan dan hanya sebilangan kecil yang dieksport ke luar negara. Brunei adalah merupakan negara pengimport buah pisang yang utama di Sabah dengan jumlah sebanyak 265.96 mt yang bernilai RM 236,790 pada tahun 1997 (Laporan Penanaman Pisang di Sabah, ogos 1999).

**Jadual 2.2** Keluasan ( Hektar) dan Pengeluaran Tanaman Pisang Mengikut Daerah di Sabah Pada Tahun 2005

Daerah	Keluasan (Hektar)	Luas berhasil (Hektar)	Pengeluaran (Metrik Tan)	Peratus sumbangan Kepada pengeluaran 2005
Tawau	269.1	265.3	4,964.4	15.04
Semporna	99.9	99.9	1,570.0	4.76
Lahad Datu	265.0	200.0	1,600.0	4.85
Kunak	1.0	1.0	2.4	0.0073
Sandakan	24.6	17.3	380.6	1.15
Kinabatangan	11.0	8.0	48.0	0.15
Tongod	-	-	-	-
Beluran	115.0	110.0	896.1	2.71
Telupid	2.0	1.6	19.0	0.058
Kudat	75.3	30.5	305.0	0.92
Matunggong	85.0	85.0	935.0	2.83
Pitas	72.5	64.6	650.0	1.97
Kota Marudu	61.0	48.2	930.3	2.82
Kota Belud	485.0	420.0	6,200.0	18.78
Ranau	59.2	59.2	1,184.0	3.59
Tuaran	274.6	217.1	4,342.4	13.16
Kota Kinabalu	2.0	1.5	23.3	0.071
Penampang	11.0	11.0	198.0	0.60
Papar	151.0	96.0	1,631.0	4.94
Beaufort	70.5	43.0	215.0	0.65
Sipitang	215.0	150.0	3,000.0	9.09
Kuala Penyu	24.2	22.0	472.0	1.43
Tenom	131.0	131.0	2,600.0	7.88
Keningau	35.0	34.0	687.0	2.08
Sook	42.6	28.0	102.0	0.31
Tambunan	3.5	1.7	22.1	0.067
Nabawan	3.2	2.2	29.0	0.088
<b>Jumlah</b>	<b>2,589.2</b>	<b>2,148.1</b>	<b>33,006.6</b>	<b>100.00</b>

Sumber : Laporan Keluasan dan Pengeluaran Tanaman Jabatan Pertanian Sabah 2005.

## 2.2 Kultivar Pisang

Pisang merupakan tanaman di kawasan rendah hujan tropika; di mana pengeluaran buah tanpa musim. Pisang komersial biasanya adalah besar, jenis *herbaceous* kotiledon, membiak secara vegetatif digolong dalam keluarga *musaceae*. Bagi genus *musa*, pisang mempunyai banyak nama: banana (Inggeris), Bananier (Perancis), Pisang (Malaysia),

Indonesia), Kluai (Thai), Chuoi (Vietnam), Xiangjiao (China). Pisang mempunyai dua genus dimana genus musa berasal dari Afrika ke Asia sehingga ke Pasifik, manakala genus *Ensete* berasal dari Asia ke Afrika. Jadual 2.3 menunjukkan senarai kultivar komersial dan nama yang dikenali di ASEAN (Nakasonf & Paul, 1998).

**Jadual 2.3 : Nama Kultivar Komersial dan Nama yang dikenali di ASEAN**

MALAYSIA (M)	INDONESIA(I)	FILIPINO (F)	THAI (T)
Pisang Berangan	Pisang Barangian	Lakatan	-
Pisang Rastali	Pisang Raja Sereh	Latundan	-
Pisang Masak Hijau	Pisang Ambun Lumut	Bungulan	Kluai Hom Khie
Pisang Nipah	Pisang Kepok	Saba	Kluai Hin
Pisang Embun	Pisang Ambon Putih	Ambon	Kluai Hom Dok Mai
Pisang Raja	Pisang raja	Radja	-
Pisang Mas	Pisang Mas	Amas	Kluai Khai
Pisang Tanduk	Pisang Tanduk	Tindok	Kluai Nga Chang
Pisang Awak	Pisang Awak	Katali	Kluai Namwa

Sumber : Valmayor, 1981

Pisang tergolong dalam genus musa daripada famili musaceae. Genus Musa mengandungi empat bahagian iaitu Eumusa, Rhodochlamys, Australimusa dan Callimusa. Eumusa disebarluaskan paling meluas secara geografi dan mengandungi semua spesies utama pisang yang boleh dimakan (Salunkhe & Kadam, 1995). Pisang yang boleh dimakan dalam bahagian Eumusa berasal daripada dua spesies liar iaitu *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* (Storer & Simmonds, 1987).

Pisang (*Musa spp*) dikenali sebagai 'pokok syurga', 'pokok pengetahuan', 'pokok fig di Garden of Eden di sesetengah negara. Sesetengah pisang masih memanggil 'fig' di West Indies (Anon, 1989). Nama generik musa adalah berasal dari perkataan Arab 'mouz'. Pengelasan saintifik awal pisang dibuat oleh Linnaeus pada tahun 1783. Beliau

menamakan pisang sebagai *M.sapientium* dan plantain sebagai *M.Paradisiaca* (Robinson,1996).

Buah pisang boleh dimakan segar, dimasak atau diproses bergantung pada jenis kultivar. Pisang jenis sedia makan adalah mungkin jenis *musa acuminata* genomik A atau *balbisiana* genomik B atau kombinasi daripada kedua-duanya. Lantaran itu, kultivar *diploid*, *triploid* atau *tetraploid* dihasilkan melalui kacukan. Kultivar pisang yang berlainan mempunyai ciri-ciri buah yang berbeza. Antara kultivar pisang untuk dimakan segar serta ditanam di negara ini adalah pisang mas, pisang rastali, pisang berangan dan pisang embun. Kultivar-kultivar untuk dimasak atau diproses ialah pisang nangka, pisang raja, pisang tanduk, pisang awak dan pisang abu (Siti Hawa & Zahari, 1992).

### 2.2.1 Pisang Mas

Pisang mas genomik AA merupakan tanaman pisang yang paling penting di Malaysia. Buah ini kecil, manis mempunyai kulit yang nipis dan melekat pada isi (Storer & Simmonds, 1987). Isinya berwarna kuning keemasan serta tahan terhadap penyakit Panama (Robinson,1996). Penyakit panama adalah disebabkan oleh kulat fusarium oxysporum (Leakey & Wills, 1997). Pisang ini sangat terkenal dan harganya lebih mahal daripada jenis pisang lain. Ia digunakan sebagai hidangan di hotel tetapi tidak boleh dipindahkan selalu sebab kulitnya mudah cacat (Betty,1975). Harga pasaran di peringkat antarabangsa dan tempatan adalah tinggi. Pokoknya rendah, batang palsu (*pseudostem*) dan pelepah (*petioles*) berwarna kuning kehijauan. Berat purata satu tandan pisang emas ialah 7 – 9 kg dengan 6 – 7 sikat dan 100 – 150 biji pisang. Panjang buah ialah 9.0 cm dan lebarnya ialah 3.5 cm (Mohamad Idris,1987). Pokok boleh diambil buahnya selepas 10 -11 bulan ditanam dimana buah ranum dalam masa dua bulan

## RUJUKAN

- Abdullah, H., Rohaya, M. A. & Zaipun, M. Z. 1986. *Physio-chemical Changes During Maturation and After Ripening of Banana*. Kuala Lumpur Mardi **13** (3): 341 – 347.
- Adom, K .K., Dzogbefia, V.P., Ellis, W.O & Simpson,B.K. 1996. Solar drying of Okraeffects of selected package materials on storage stability. *Food Research International*. **29** : 589 – 593.
- Allen, B. M. 1975. *Common Malaysian Fruits*. Kuala Lumpur : Vinlin Press Sdn Bhd.
- Almazan, A. M. 1991. Chemical changes in some cooking banana and plantain cultivars during ripening. *Journal of Tropical Agriculture Science*. **31**: 335 – 346.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Malaysia: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Anon. 1989. Utilization of tropical foods; Trees. FAO Food and Nutrition Paper 47/3 Rome. Food & Agriculture Organization of the United Nation.
- AOAC, 1990. *Official Methods of Analysis*, 16<sup>th</sup> edition. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists
- Bellisle, F., Dalixia, A. M., Mennen, L., Galan, P., Hercberg, S., De Castrod, .M & Gausserese, N. 2003. Contribution of snacks and meals in the diet of french adults: A diet-diary study. *Physiology & Behaviour*. **79**: 183 -189.
- Betty, M. A. 1975. *Common Malaysian Fruits*. Singapore : Longman.
- Blenford, D. E. 1990. *Satisfying a Growing Appetite for Snacks*. Food Technology International Europe. London: Sterling. 145 – 149.
- Briston, J. H. 1980. Rigid Plastics Packaging in Palling, S.J (ed.). *Development in Food Packaging 1*.London : Applied Science Publisher Limited.

Broom, R. 1990. On the Hoof. *Food Processing UK.* 59(10) : 21 – 24

Buku Perangkaan Pertanian 2005. Jabatan Pertanian Sabah.

Chen, C. S., Chang, C.Y. & Hsieh,C. J. 2001. Improving the texture and colour of fried products in Rossell, J.B.(ed). *Frying Improving Quality.* Boca Raton: Woodhead Publishing Limited. 337 – 356.

Coakes, S.J. 2005. *SPSS Version 12.0 for Windows Analysis without Anguish.* Australia : John Wiley & Sons.

Cochron, W. G. & Cox, G. M.1957. *Experimental Design.* 2<sup>nd</sup> edition. New york : John Wiley & Sons, 376 – 394.

Dadzie, B. K & Orchard, J. E. 1997. *Routine Post-haevest Screening of Banana / Plantain Hybrids : Criteria and Methods.* International Plant Genetic Resources Institute. 25 – 30.

Dijksterhuis, G., Luyten, H., De Wijk & Mojet, J. 2005. A new sensory vocabulary for crisp and crunchy dry model foods. *Food Quality and Preference.* Article in Press. Accepted on 12 July 2005.

Dogan, S. F., Sahin, S & Scumnu, G. 2005. Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep fat fried chicken nuggets. *Journal of Food Engineering.* 71: 127 – 132.

Dunn,T. 2001. Product protection and packaging materials in Lusas,E.W, Rooney,L.W (ed.). *Snack Food Processing.* Pennsylvania : Technomic publishing. 549 – 564

Ellis, M. J. 1994. The methodology of shelf life determination in Man, C.M.D & Jones, A.A (ed.). *Shelf Life Evaluation of Foods.* London : Blackie Academic & Professional. 27 - 39

Eskin, N. A. M., Henderson, H. M. & Townsend, R. J. 1971. *Biokimia Makanan.* NewYork : Academic Press

FAMA 1990. Indeks Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Warna.

- Fillion, L. & Kilcast, D. 2001. Consumer perception of crispness and crunchiness in fruits and vegetables. *Journal of Food Quality and Preferences.* **13:** 23 – 29.
- Firestone,D. 2001. Regulation in the United States in Rossell,J.B. (ed). *Frying.* Boca Raton. Woodhead Publishing Limited. 49 – 57.
- Gamble, M. H. & Rice, P. 1988. The effect of slice thickness on potato crisp yield and composition. *Journal of Food Engineering.* **8:** 31 – 46.
- Gillat.P. 2001. Flavour and aroma development in frying and fried food in Rossell.J.B.(ed). *Frying Improving Quality.* Boca Raton. Woodhead publishing, 266 – 335.
- Gimenez, A.,Varela, P., Salvador, A., Ares, G., Friszman, S.S. & Garitta, L. 2005. Shelf Life Estimation of Brown Pan Bread: A Consumer Approach Food Quality & Preference. Article in Press Accepted in 28 Sept 2005.
- Hashimah, H. A. 1988. Pengeringan buah-buahan. *Majalah Teknologi Makanan.*Jilid 7. Kuala Lumpur: Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI).
- Huang, D. P. & Rooney, L.W. 2001. Starches for snack foods in Lusas, E.W, Rooney, L.W (ed.). *Snack Food Processing.* Pennsylvania . Technomic publishing.115 – 135.
- Ibanoglu, E. 2005. Effect of hydrocolloids on the thermal denaturation of protein. *Food Chemistry.* **90** : 621 – 626.
- James, C.S.1995. *Analytical Chemistry of Food.* London: Blackie Academic and Professional.
- Joshi, S.P, Toma, R.B., Medora,N. & Connor,K. 2003. Detection of aluminium residue in sauces packaged in aluminium pouches. *Food Chemistry.* **83** : 383 – 386.
- Jul, M. 1984. *The Quality of Frozen Foods.* New York: Academic Press.
- Kerr, W. L., Ward, C.D.W, McWatters, K.H. & Resurreccion, A.V.A. 2001. Milling and particle size of cowpea flour and snack chip quality . *Food Research International.* **34:** 39 – 45.

Labuza, T.P. 1982. Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press. Westport : Connecticut.

Laporan keluasan dan pengeluaran tanaman pertanian tahun 2004, 2006. Jabatan Pertanian Kementerian Pertanian dan Industri Makanan Kota Kinabalu, Sabah.

Laporan keluasan dan pengeluaran tanaman pertanian tahun 2005, 2006. Jabatan Pertanian Kementerian Pertanian dan Industri Makanan kota Kinabalu, Sabah.

Laporan penanaman Pisang di Sabah. Ogos 1999, Seksyen Statistik Bahagian Sosio Ekonomi & Perangkaan Cawangan Perancangan Jabatan Pertanian Sabah.

Lawson,H. 1995. *Fat Oils & Fats Technology. Utilization and Nutrition.* USA:International Thomson Publishing Inc.

Leakey, C. L. A. & Wills, J.B. 1977. *Food Crops of the Lowland Tropics.* London : Oxford University Press.

Lee, S. Y. 2001. Physiochemical characteristics of flour and extruded snacks from two sweet potato varieties, Jalomas and Telong. *Journal Tropical Agriculture and Food Sciences.* 29 (2) : 197 – 203.

Linden, G. 1996. *Analytical Technique for Foods and Agricultural Products.* New York : VCH Publishers,Inc.

Litz, R. E. 2005. *Biotechnology of Fruit and Nut Crops.* London: CAB Publishing.

Lizada, M.C.C., Er.B. Pantastico, Abd. Shukor, A.R & S.D.Sabari, 1990. Changes during ripening of banana in Abdullah, H. & Er.B. Pantastico. (ed) *Banana Plant Development, Post Harvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN* 62 – 72.

Matsumoto S., Obora T. & Luh B. 1983. Changes in chemical constituents of kiwifruits during postharvest ripening. *Journal of Food Science.* 48: 607 – 611.

- Mehta, U., Swinburn, B. 2001. A review of factors affecting fat absorption in hot chips. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 41: 133 – 154.
- Mellema, M. 2003. Mechanism and reduction of fat uptake in deep fat fried foods. *Journal of Trends in Food and Technology.* 14: 364 – 373.
- Meilgaard, M., Civille, G. V & Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques, 3<sup>rd</sup> edition.* United States of America: CRC Press.
- Mohd Idris, Z. A. 1987. *Cultivation of Tropical Fruit.* Kuala Lumpur: Hi-tech Enterprise.
- Nakosonf, H.Y. & Paull, R.E. 1998. *Crop Production Series in Horticulture Series; Tropical Fruits.* London: CAB International.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan.* Bangi: Penerbit Universiti Malaysia Kebangsaan Malaysia .
- Perangkaan tahunan pertanian Sabah 2005, 2007. Jabatan Pertanian Sabah.
- Peter, F. 1997. *Guildeliness for Small Scale Fruit and Vegetables Processors.* Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- Ramlah, M. & Rukayah, A. 1992. Panduan penanaman pisang mas. Institut penyelidikan dan kemajuan pertanian malaysia (Mardi).
- Rashidan, A. 1996. Pengawet kimia untuk mengawal mikroorganisma makanan. *Majalah Teknologi Makanan.* 15: 35 – 40.
- Reilly, A & Man, C.M.M.D. 1994. Pototaes crisps and savoury snacks in Man, C.M.D and Jones, A.A. (ed). *Shelf Life Evaluation of Foods.* UK : Blackie Academic and Professional. 202 – 214.
- Robinson, J.C. 1996. *Banana & Plantains.* United Kingdom: CAB International.
- Rossell, J.B. 2001. *Frying Improving Quality.* New York: Woodhead Publishing Limited. 115 – 159.

- Roudaut, G., Dachemant, C. & Meste, M.L. 1998. Influence of water on the crispness of cereal based food : acoustic, mechanical and sensory studies. *Journal of Texture Studies.* 29: 199 – 213.
- Salunkhe, D. K. & Kadam, S.S.1995. *Handbook of Food Science and Technology : Production, Composition, Storage & Processing.* New York : Marcel Dekker Inc.
- Selke, S.E.M, 2003. Plastic in packaging in Andrade, A.L (ed.). *Plastics and the Environment.* 139 – 177.
- Siew, W.L., Tang, T.S. & Tan, Y.A. 1995. PORIM test methods volume 1. Palm Oil Research Institute of Malaysia. 40 – 42.
- Sigmund, S & Harace, K.B. 1959. Structure and chemical composition of the potato Tuber in William,E.T & Smith, O (ed). *Potato Processing.* Westport : AVI Publisher. 12 – 43.
- Siti Hawa. J. & Zahari, R. 1992. Morfologi Tanaman in Rukayah Aman & Ramlah Mohamad. *Panduan Penanaman Pisang Emas.* Kuala Lumpur: MARDI.
- Sunarjona, H & Wardah, K.S. 1990. Produksi pisang di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultur, Jakarta.
- Singh, R.P. 1994. Scientific principle of shelf life evaluation in Man, C.M.D & Jones, A.A (ed.). *Shelf Life Evaluation of Foods.* UK: Blackie Academic & Professional. 3 – 24.
- Stier, R.F, 2001. The Measurement of frying oil quality and authenticity in Rossell.J.B (ed.). *Frying Improving Quality.* UK : Woodhead Publishing, 165 – 190.
- Storer, P.H. & Simmonds H.W.1987. *Banana*, 3rd edition. Essex, England: Longman Scientific and Technical.
- Szczesniak, A.S. 2001. Texture is a sensory property. *Journal of Food Quality and Preferences.* 13: 215 – 225.
- Tettweiler, P.1991. Snack food worwide. *Journal of Food Technology.* 2: 58 – 64.

- Valmayor, R.V.B., Silayoi, S.H., Jamaluddin,S., Kusumo,R.R.C. & Espino O.C. 1990. Commercial Banana Cultivars in Asean in Abdullah, H & Er. Pantastico (ed.). *Banana, Plant Development, Post Harvest Physiology, Handling and Marketing In Asean.* Asean Food Handling Bureau, 23 – 32.
- Vitrac, O., Dufour, D., Trystam. G. & Raoult Wack, A.L. 2000. Deep fat frying of cassava: influence of raw material properties on chip quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* **81:** 227 – 236.
- Wanna Ammawath, Yaakob B Che Man, Salmah Yusof & Russly A Rahman. 2002. Effects of type of packaging material on physicochemical and sensory characteristics of deep fat fried banana chips. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* **82:**1621 – 1627.
- Wan Rahimah Wan Ismail. 1983. Penyediaan Keropok secara Moden. Majalah Tek.Makanan , **2(1):** 1 – 3.
- Waniska, R.D. 2001. Evaluation methods and quality control for snacks in Lusas, E.D & Rooney, L.W (ed.). *Snack Foods Processing.* Pennsylvania : Technomic Publishing. 607 – 629.
- Wong, W.W. & Lamb, A. 1993. Fruit ; Nuts & Spices, Sabah: Department of Agriculture.
- Yomeni, M.O., Njoukam,J. & Tchango, J. 2004. Influence of the stage of ripeness of plantains and some cooking bananas on the sensory and physicochemical characteristics of processed products. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* **84:** 1069 – 1077.