

**PENGHASILAN SERBUK MINUMAN TEH  
BAMBANGAN DENGAN MENGGUNAKAN  
TEKNIK PENGERINGAN SEMBURAN**

**ROSMAINIE YANTING**

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

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH  
2013**

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN SERBUK MINUMAN TEH BAMBANGAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGERINGAN SEMBURAN  
 IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)  
 SESI PENGAJIAN: 2009 /2010

Saya ROSMAINIE YANTING

(HURUF BESAR)

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

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

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: WDT 72,

89259 Tamparuli,  
sabah

DR. Noorakumar Ab. Wahab

Nama Penyelia

Tarikh: 17 / Julai / 2013

Tarikh: 17 / Julai 2013

CATATAN: \* 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 karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

16 JULAI 2013

  
\_\_\_\_\_  
**ROSMAINIE YANTING**  
**BN09110072**



## PENGESAHAN

NAMA : ROSMAINIE YANTING

NO. MATRIK : BN09110072

TAJUK : PENGHASILAN SERBUK MINUMAN TEH BAMBANGAN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK PENGERINGAN SEMBURAN

IJAZAH : IJAZAH SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)

TARIKH VIVA : 27 JUN 2013

### DISAHKAN OLEH

#### TANDATANGAN

##### 1. PENYELIA

Dr. Noorakmar Ab. Wahab



##### 2. PEMERIKSA PERTAMA

Dr. Mohd Rosni Bin Sulaiman



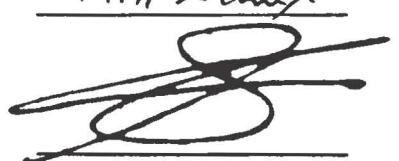
##### 3. PEMERIKSA KEDUA

Dr. Muhammad Iqbal Hashmi



##### 4. DEKAN

Prof. Madya Dr. Sharifudin Md Shaarani



## **PENGHARGAAN**

Syukur kepada Tuhan kerana hasil usaha saya, maka dapatlah saya menyiapkan dan menyempurnakan satu lagi syarat untuk saya mendapat pengurniaan Ijazah Sarjana Muda Sains Makanan dengan Kepujian Teknologi Makanan dan Bioproses. Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan ribuan terima kasih kepada Dr. Noorakmar Ab. Wahab selaku penyelia saya di atas segala bimbingan, sokongan, pertolongan dan panduan yang telah diberikan sepanjang proses untuk menyiapkan latihan ilmiah.

Disini saya juga ingin mengambil kesempatan untuk mengucapkan terima kasih kepada semua pensyarah dan pembantu makmal di Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan atas bantuan yang telah diberikan sepanjang perlaksanaan projek ini.

Terima kasih kepada kedua ibu bapa saya, ahli keluarga dan rakan-rakan yang banyak membantu dari segi tenaga, kewangan, nasihat dan sokongan kepada saya dalam memastikan saya dapat menyempurnakan kajian ini. Akhir sekali diucapkan terima kasih kepada pihak yang terlibat secara langsung dan tidak langsung dalam penyediaan laporan ini.

Ikhlas,  
**ROSMAINIE YANTING**  
**BN09110072**

## **ABSTRAK**

Latihan ilmiah ini dijalankan untuk menghasilkan serbuk minuman teh bambangan dengan menggunakan teknik pengeringan semburan. Dua bahan utama iaitu buah bambangan dan teh digunakan dalam penghasilan produk ini. Peratusan bambangan yang digunakan adalah pada 35% dan 45% manakala teh pada 30% dan 40%. Kesemua empat formulasi telah dikeringkan melalui teknik pengeringan semburan dengan penambahan maltodekstrin sebanyak 10% pada suhu *inlet* 170°C dan *outlet* 90°C. Keputusan analisis fizikokimia menunjukkan serbuk dengan peratusan bambangan sebanyak 35% dan 45% bambangan mempunyai nilai pH, keasidan, asid askorbik, kandungan pepejal terlarut dan ketumpatan pukal yang rendah. Seterusnya, ujian keterlarutan menunjukkan bahawa serbuk ini senang larut dalam air pada suhu bilik. Berdasarkan analisis proksimat, kesemua serbuk mengandungi kandungan lembapan, abu, protein dan lemak yang rendah. Selain itu, serbuk dengan peratusan bambangan pada 35% dan 45% mengandungi komposisi karbohidrat dan serabut kasar yang tinggi ( $p<0.05$ ). Analisis sensori menunjukkan bahawa serbuk dengan 45% bambangan dan 30% teh merupakan serbuk yang paling diterima secara keseluruhan berbanding formulasi lain. Kesimpulannya, serbuk minuman teh bambangan ini boleh diterima dari segi sensori disebabkan kandungan keasidan yang rendah, senang larut dalam air pada suhu bilik dan mempunyai kandungan karbohidrat serta serabut kasar yang tinggi.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF BAMBANGAN TEA DRINK POWDERS USING SPRAY DRYING TECHNIQUE**

*This project was carried out to produce bambangan tea drink powders using spray drying technique. Two main ingredients, bambangan and tea were used in development of this product. Percentage of bambangan been used were at 35% and 45%, while percentage of tea were at 30% and 40%. All the four formulations were dried by using spray drying with addition of 10% maltodextrin at 170°C inlet and 90°C outlet temperature. The physicochemical results showed that powders with 35% and 45% of bambangan were low in pH value, acidity, ascorbic acid total soluble solid and bulk density. In addition, solubility test showed that all powders were easily soluble in water at room temperature. Based on proximate analysis, all produced powders contained low moisture, ash, protein and fat content. Besides, powders with 35% and 45% of bambangan contained high carbohydrate and crude fiber compositions ( $p<0.05$ ). Sensory analysis showed that bambangan tea drink powders with 45% bambangan and 30% tea is most acceptable than other formulations. In conclusion, this bambangan tea drink powders was acceptable due to its low acidity, higher in solubility at room temperature and rich in carbohydrate and crude fiber.*

## **SENARAI KANDUNGAN**

	Muka Surat
Pengakuan	ii
Pengesahan	iii
Penghargaan	iv
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
Senarai Kandungan	vii
Senarai Jadual	x
Senarai Rajah	xi
Senarai Foto	Xii
Senarai Lampiran	xiii
Senarai Singkatan dan Simbol	xiv

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Pengenalan	1
1.2 Kepentingan Kajian	4
1.3 Objektif	4

### **BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN**

2.1 Buah Bambangan ( <i>Magifera pajang</i> )	5
2.2 Morfologi Pokok Bambangan	6
2.3 Buah Bambangan dan Kegunaan	7
2.4 Nilai Pemakanan Buah Bambangan	8
2.5 Teh ( <i>Camellia sinesis</i> )	10
2.5.1 Teh Hijau (Teh Tanpa Fermentasi)	10
2.5.2 Teh Hitam (Teh Fermentasi)	11
2.5.3 Teh Oolong (Teh Separa Fermentasi)	11
2.6 Komponen Kimia Dalam Teh	12

2.7 Kesan Fisiologi Kepada Peminum Teh	14
2.8 Pengawetan Secara Pengeringan	16
2.9 Teknik-Teknik Pengeringan	18
2.9.1 Teknik Pengeringan Semburan	18
2.9.2 Teknik Pengeringan Kabinet	20
2.9.3 Teknik Pengeringan Dram	21
2.9.4 Teknik Pengeringan Vakum	21
2.10 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Pengeringan	22

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

3.1 Bahan	26
3.2 Kaedah Penghasilan	26
3.2.1 Penyediaan Jus Buah Bambangan	26
3.2.2 Penghasilan Serbuk Minuman Teh Bambangan	26
3.3 Analisis Fizikokimia	29
3.3.1 Penentuan pH	29
3.3.2 Penentuan Jumlah Pepejal Terlarut	29
3.3.3 Ujian Warna	30
3.3.4 Ketumpatan Pukal	30
3.3.5 Ujian Keterlarutan	30
3.3.6 Penentuan Jumlah Keasidan	31
3.3.7 Penentuan Kandungan Asid Askorbik (Vitamin C)	31
3.3.8 Penentuan Kandungan Lembapan	32
3.3.9 Penentuan Kandungan Abu	33
3.3.10 Penentuan Kandungan Protein	33
3.3.11 Penentuan Kandungan Lemak	35
3.3.12 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	36
3.3.13 Penentuan Kandungan Karbohidrat	37
3.4 Ujian Penilaian Sensori	38
3.5 Analisis Statistik	38

## **BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN**

4.1 Penghasilan Serbuk Minuman Teh Bambangan	38
4.2 Ciri-ciri Fizikokimia Serbuk Teh Bambangan	39
4.2.1 Nilai pH	39
4.2.2 Jumlah Pepejal Terlarut ( $^{\circ}$ Brix)	41
4.2.3 Ketumpatan Pukal	41
4.2.4 Keterlarutan	42
4.2.5 Jumlah Keasidan	43
4.2.6 Kandungan Asid Askorbik (Vitamin C)	43
4.2.7 Ujian Warna	44
4.2.8 Komposisi Kimia Serbuk Minuman Teh Bambangan	46
4.3 Ciri- Ciri Sensori Serbuk Minuman Teh Bambangan	51

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Cadangan	56

## **RUJUKAN**

59

## **LAMPIRAN**

65

## **SENARAI JADUAL**

**Muka Surat**

Jadual 2.1 Kandungan nilai pemakanan di dalam 100 g buah bambangan matang	9
Jadual 2.2 Komposisi kimia dalam teh hijau dan teh hitam	12
Jadual 2.3: Bahan makanan yang telah berjaya dikeringkan dengan pengering semburan	19
Jadual 3.1 Rekabentuk formulasi dalam penghasilan serbuk minuman teh bambangan	27
Jadual 4.1 Ciri-ciri fizikokimia serbuk minuman teh bambangan	40
Jadual 4.2 Keputusan bagi ujian warna terhadap serbuk minuman teh Bambangan	45
Jadual 4.3 Nilai komposisi kimia bagi serbuk minuman teh bambangan	47
Jadual 4.4 Ciri-ciri sensori serbuk minuman teh bambangan	52

## **SENARAI RAJAH**

Muka surat

Rajah 3.1 Carta Alir Pemprosesan Serbuk Minuman Teh Bambangan

28



## **SENARAI FOTO**

Muka Surat

Foto 3.1 Buah Bambangan

25



## **SENARAI LAMPIRAN**

Lampiran A Borang Ujian Skala Hedonik

Lampiran B Hasil Analisis ANOVA Satu Hala Untuk Analisis Fizikokimia

Lampiran C Hasil Analisis ANOVA Satu Hala Untuk Analisis Proksimat

Lampiran D Hasil Analisis ANOVA Satu Hala Ujian Sensori



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Industri makanan telah menjadi satu industri yang penting pada masa kini. Industri makanan telah berkembang sejajar dengan pertambahan permintaan yang disebabkan oleh peningkatan populasi penduduk di seluruh dunia (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2011). Oleh itu, penghasilan produk makanan dan minuman baru daripada sumber-sumber pertanian adalah perlu bagi mempelbagaikan dan menggunakan sumber bahan mentah sedia ada terutama di Malaysia. dengan ini, penghasilan serbuk minuman teh bambangan telah dikaji untuk mempelbagaikan produk dalam industri makanan.

*Magifera pajang* atau lebih dikenali sebagai buah bambangan telah dikenalpasti sebagai buah tropika yang berpotensi dalam industri pemprosesan makanan di Malaysia (Daily Express, 2012). Buah bambangan pada kebiasaannya dimakan segar atau dijadikan jeruk oleh masyarakat setempat di Sabah. Produk makanan berasaskan buah bambangan telah banyak dihasilkan semasa Pesta Mini Buah–buahan Tempatan (PMBT), Sabah bagi tujuan memperkenalkan dan mempromosikan buah bambangan (Daily Express, 2012). Antara produk yang berjaya dihasilkan adalah seperti jem, sos, jeli dan minuman kordial (Daily Express, 2012). Selain itu, buah bambangan didapati kaya dengan kandungan antioksidan (Abu Bakar *et al.*, 2009; Ibrahim *et al.*, 2010) serta mendapat sambutan yang baik dalam



kalangan pengguna disebabkan rasanya yang masam-manis, bau yang kuat dan mempunyai aroma yang unik.

Buah bambangan merupakan antara dua puluh buah yang telah dikenalpasti oleh Kementerian Pertanian dan Industri Makanan untuk diberi keutamaan dalam pembangunan industri buah-buahan bermutu tinggi bagi memenuhi permintaan tempatan dan ekspot (Daily Express, 2012). Buah-buahan lain yang akan diberi keutamaan tersebut adalah pisang, betik, nanas, tembikai, belimbing, mangga, durian, nangka, rambutan, limau, langsat, cempedak, jambu, ciku, markisa, salak, tarap dan sukun. Sehubungan dengan itu, pemilihan buah bambangan dalam penyelidikan ini bertepatan dengan usaha kerajaan negeri Sabah untuk mempelbagaikan kegunaan buah bambangan untuk dikomersilkan bagi tujuan industri.

Menurut Akta Makanan 1985, teh diberi definisi sebagai suatu hasil dari pengewapan, pengeringan, atau pembakaran atau apa-apa kombinasinya, akar, daun, kudup atau batang lembut tertapai, separuh tertapai atau tidak tertapai dari satu atau beberapa jenis *Camellia*. Teh boleh dikelaskan kepada tiga kelas utama iaitu teh tidak terfermentasi juga dikenali sebagai teh hijau, teh fermentasi iaitu teh hitam dan teh separa fermentasi yang dikenali juga sebagai teh Oolong (Sini ja *et al.*, 2007). Ketiga-tiga kumpulan teh ini boleh dikelaskan lagi menjadi sub-sub kelas yang lebih kecil mengikut kaedah daun yang dimanipulasikan secara mekanikal, samada bahan tambahan yang wangi ditambahkan ke dalam produk akhir teh seperti penambahan bunga melati untuk teh jasmin; dan cara pembungkusan akhir teh. Perbezaan antara ketiga-tiga jenis teh ini adalah pada warna, rasa, aroma, dan juga cara-cara pemprosesannya. Walau bagaimanapun, kesemua jenis teh mempunyai kandungan polifenol yang tinggi (Sini ja *et al.*, 2007).

Menurut Someswarara dan Srivastav (2012), minuman teh merupakan minuman kedua terkenal selepas air dalam kalangan pengguna seluruh negara. Ia merupakan minuman yang menyenangkan, mudah diterima serta selamat untuk dinikmati oleh berjuta orang di seluruh benua (Someswarara dan Srivastav, 2012). Pengambilan minuman teh di seluruh negara bukan sahaja diminum sebagai minuman popular malah diambil sebagai herba di mana dipercayai mengandungi kandungan antioksidan yang tinggi (Someswarara dan Srivastav, 2012).

Kombinasi buah bambangan dan teh dalam penghasilan serbuk minuman ini amat sesuai memandangkan buah bambangan merupakan buah tempatan yang masih terhad kegunaannya. Manakala teh merupakan minuman yang popular dan digemari ramai. Dengan penambahan teh ke dalam serbuk minuman bambangan akan meningkatkan potensi bagi buah bambangan dikembangkan dalam industri pemprosesan makanan.

Kaedah yang digunakan untuk penghasilan serbuk ialah teknik pengeringan iaitu satu kaedah pengawetan makanan yang paling lama dijalankan dan masih digunakan dengan meluas sehingga kini (Soleha, 1995). Dalam penyelidikan ini, minuman teh bambangan dikeringkan melalui teknik pengeringan semburan. Tujuan minuman ini dikeringkan adalah untuk menambah variasi serbuk minuman yang terdapat di pasaran serta untuk memanjangkan tempoh penyimpanan minuman teh bambangan. Di samping itu, penghasilan serbuk minuman teh bambangan juga membolahkan minuman berasaskan buah bambangan boleh didapati walaupun bukan semasa musim buah bambangan. Ia juga dikeringkan bagi menurunkan kandungan air (Soleha, 1995).

## **1.2 Kepentingan Kajian**

Sehingga kini, penghasilan serbuk minuman dengan menggunakan bambangan dan teh sebagai bahan utama belum terdapat dalam bidang pemprosesan makanan. Dengan adanya kajian ini, buah bambangan yang sememangnya kaya dengan kandungan antioksidan, serabut kasar dan karbohidrat dapat diperkenalkan dalam industri pemprosesan makanan. Penambahan teh ke dalam produk ini akan meningkatkan penerimaan terhadap terhadap bambangan memandangkan minuman teh merupakan minuman yang terkenal dan digemari ramai. kandungan polifenol dan antioksidan dalam teh akan meningkatkan lagi nilai pemakanan serbuk minuman yang dihasilkan. Di samping itu, penghasilan serbuk minuman ini juga mencipta revolusi kepada perubahan serbuk minuman berdasarkan buah-buahan tempatan yang sedia ada di pasaran.

## **1.3 Objektif Kajian**

Antara objektif kajian ini dijalankan adalah untuk:

- I. Menghasilkan serbuk minuman teh bambangan dengan menggunakan teknik pengeringan semburan
- II. Menentukan ciri-ciri fizikokimia serbuk minuman teh bambangan
- III. Menentukan tahap penerimaan sensori serbuk minuman teh bambangan

**ULASAN KEPUSTAKAAN****2.1 Buah Bambangan (*Magifera pajang*)**

*Magifera pajang* tergolong dalam famili Anacardiaceae dan kebiasaannya didapati di Timur Kalimantan Indonesia dan kepulauan Borneo Malaysia termasuk Brunei (Ibrahim *et al.*, 2010). Di sabah buah bambangan banyak terdapat di daerah Sandakan, Telupid, Lahad Datu, Ranau, Kota Belud, Tuaran dan Tenom (Hasnah dan Mamot, 2004; Ibrahim *et al.*, 2010). Di semenanjung Malaysia, buah ini dikenali sebagai embawang; embang atau mawang di Sarawak; asem atau alim payang di Kalimantan Timur dan hambawang di Barat Kalimantan (Hasnah dan Mamot, 2004).

Buah bambangan berbentuk bulat dan berwarna coklat tua merupakan buah yang terbesar dalam kategori spesis mangga. Saiz buah bambangan adalah berbeza mengikut varieti di mana terdapat dua varieti yang biasa didapati iaitu varieti besar dan varieti kecil. Lazimnya buah bambangan boleh mencapai sehingga 3 kg berat dan 20 cm panjang (Ibrahim *et al.*, 2010). Buah yang matang dan masak akan menghasilkan aroma yang menarik dan ianya sangat digemari oleh masyarakat Kadazandusun di Sabah (Jabatan Pertanian Sabah, 2010; Hasnah dan Mamot, 2004). Isi buah yang telah masak adalah berwarna kuning, tebal, berjus, mengandungi serat serta mempunyai rasa masam dan manis (Hasnah dan Mamot, 2004).

## **2.2 Morfologi Pokok Bambangan**

Kebanyakan pokok bambangan tumbuh liar dalam hutan di mana iklim tropika yang lembab dan teduh serta mempunyai saliran yang baik. Pokok bambangan bersaiz besar dengan ketinggian kira-kira 30 meter dan menghasilkan sehingga 100 buah (Jabatan Pertanian Sabah, 2010). Pokok bambangan mempunyai batang utama yang lurus dan tinggi dengan pertumbuhan cabang yang banyak serta berada jauh dari tanah daan sukar dicapai. Kebanyakan pokok bambangan tumbuh merimbun dengan daun yang banyak dan berbentuk seperti kanopi.

Daun pokok bambangan berwarna hijau gelap, tebal, berbentuk *elliptical* dan bersaiz besar iaitu antara 30-40 cm panjang dan 10-12 cm lebar. Daun-daun yang tua kadangkala luruh dan digantikan oleh daun-daun muda yang berwarna merah kekuningan terutama sekali selepas musim hujan (Jabatan Pertanian Sabah, 2010).

Pokok bambangan mengeluarkan bunganya secara bermusim iaitu pada bulan Julai hingga September setiap tahun. Pokok bambangan yang matang boleh mengeluarkan ratusan kuntuman bunga yang boleh melitupi hampir keseluruhan rimbunan pokok (Jabatan Pertanian Sabah, 2010). Bunga yang berwarna merah muda terang pada awalnya akan bertukar kepada merah lembayung apabila mencapai usia yang sesuai untuk proses pendebungaan. Serangga merupakan agen pendebungaan utama bagi pokok bambangan. Jangkamasa bagi bunga pokok bambangan untuk memasuki fasa pendebungaan adalah sangat pendek iaitu dari 24 hingga 48 jam di mana waktu ini merupakan waktu kemuncak aktiviti pengumpulan nektar oleh serangga (Jabatan Pertanian Sabah, 2010).

## **2.3 Buah Bambangan dan Kegunaan**

Komposisi buah bambangan terdiri daripada tiga struktur utama iaitu isi (60-65%), biji kernel (15-21%), dan kulit (10-15%) (Abu Bakar et al., 2009). Setiap bahagian buah bambangan mempunyai kegunaan dalam industri makanan. Selain daripada dimakan mentah atau segar, buah ini boleh diproses melalui pelbagai cara mengikut kreativiti penggemarnya.

Buah bambangan boleh digunakan secara meluas pada setiap peringkat pertumbuhan dan peranuman (Jabatan Pertanian Sabah, 2010). Buah bambangan yang mentah dan muda boleh dibuat jeruk serta dibuat kerabu. Isi buah yang muda juga boleh diparut dan digaul dengan udang atau sambal belacan dan dijadikan sebagai hidangan sampingan untuk dimakan bersama nasi. Selain itu, buah yang muda juga boleh dimasak bersama lauk yang lain seperti ikan dan cili. Manakala buah bambangan yang hampir matang boleh dijadikan sebagai sayur untuk dimakan bersama nasi selain dimakan segar atau dimasak. Bagi buah bambangan yang matang, ia selalunya dimakan segar atau dijadikan jeruk oleh masyarakat tempatan Sabah.

Prasad *et al.*, (2011) menyatakan bahawa kulit buah bambangan boleh dimakan dan ianya dikatakan mempunyai kandungan polifenol yang tinggi berbanding bahagian isi dan biji. Kajian lepas juga menyatakan bahawa kulit buah bambangan kaya dengan antioksidan berbanding bahagian lain (Prasad *et al.*, 2011). Kulit buah bambangan yang mempunyai ketebalan kira-kira 5 hingga 7 mm biasanya digunakan untuk masakan kari (Hasnah dan Mamot, 2004). Selain digunakan dalam masakan, kulit buah bambangan yang muda boleh dijadikan jeruk dan kerabu.

Biji buah bambangan muda boleh digunakan sebagai ulam manakala biji yang matang boleh dijadikan sebagai bahan pengawet (Jabatan Pertanian sabah, 2010). Biasanya biji yang matang diparut dan ditambah ke dalam jeruk bambangan untuk tujuan pengawetan. Berdasarkan kajian Hasnah dan Mamot, (2004) terhadap kandungan nutrien dan antinutrien dalam biji kernel *Magifera pajang*, didapati biji kernel bambangan menunjukkan ia berpotensi untuk dijadikan lemak koko lanjutan di mana minyak dari biji kernel bambangan menunjukkan nilai iodin, takat mula lebur, takat lebur dan nilai refraktif yang hampir sama dengan lemak koko.

## 2.4 Nilai Pemakanan Buah Bambangan

Kandungan air yang tinggi dalam buah bambangan segar menjadikan buah ini berfungsi sebagai bahan pelawas dalam makanan. Kajian Sadeq *et al.*, (2012) menyatakan bahawa buah bambangan kaya dengan kandungan karbohidrat. Karbohidrat boleh diklasifikasikan sebagai gula, kanji dan selulosa. Gula yang antaranya terdiri daripada sukrosa, glukosa dan fruktosa dapat membekalkan tenaga kepada badan di samping memberikan rasa manis. Karbohidrat yang terkandung dalam buah bambangan merupakan polisakarida iaitu polimerik karbohidrat. Pulpa buah bambangan merupakan sumber terbaik bagi kandungan polisakarida (Sadeq *et al.*, 2012).

Selain itu, buah bambangan juga mengandungi protein walaupun dalam kadar yang sedikit. Protein merupakan komponen yang penting bukan sahaja untuk kesihatan manusia tetapi juga bertindak sebagai enzim dalam mengekalkan kualiti buah bambangan. Walaubagaimanapun, kandungan protein dalam buah bambangan boleh menyebabkan perubahan warna kepada pulpa buah semasa penyimpanan (Sadeq *et al.*, 2012).

Menurut Hasnah dan Mamot, (2004), buah bambangan turut mengandungi kandungan serat yang tinggi. Kajian menyatakan bahawa serat mempunyai kesan perlindungan terhadap sesetengah penyakit terutamanya penyakit yang berkaitan dengan jantung, mampu menurunkan risiko kanser serta merendahkan paras kolesterol dalam darah (Hasnah dan Mamot, 2004).

Buah bambangan turut mengandungi komponen nutrien yang lain seperti vitamin C, lemak, abu, dan mineral. Jadual 2.1 menunjukkan kandungan komponen pemakanan dalam setiap 100 g buah bambangan matang.

**Jadual 2.1 Kandungan Nilai Pemakanan di dalam 100 g Buah Bambangan Matang**

Parameter	Kuantiti (g)
Air	81.8
Abu	0.46
Jumlah Gula	5.34
Gula Penurun	4.76
Serabut Kasar	1.22
Kanji	1.26
Vitamin C	0.19
Protein	0.59
Zat besi (Fe)	3ppm
Magnesium (mg)	0.02
Potassium	0.22
Kalsium	0.006

Sumber: Jabatan Pertanian Sabah (2010)

## **2.5 Teh (*Camellia sinensis*)**

Teh dengan nama saintifik *Camellia sinensis* berasal daripada famili Theaceae. Di pasaran, terdapat tiga jenis teh yang dikelaskan mengikut kaedah pemprosesannya iaitu teh hijau (teh tanpa fermentasi), teh hitam (teh fermentasi) dan teh Oolong iaitu teh separa fermentasi (Chen *et al.*, 2007).

### **2.5.1 Teh Hijau (Teh Tanpa Fermentasi)**

Teh hijau tidak mengalami peringkat fermentasi dalam pemprosesannya. Oleh itu, daun tehnya adalah masih hijau. Segala aktiviti tindakan enzim lepas tuai adalah dimatikan dengan proses pemanasan atau pengewapan dengan wap panas sebaik sahaja daun-daun teh dipetik dari pokok (Varnam & Sutherland, 1994; Peterson *et al.*, 2005).

Pemprosesan teh tanpa fermentasi bermula dengan pucuk daun teh segar dipetik dari pokok *Camellia sinensis* dan seterusnya diangkut ke kilang pemprosesan. Daun teh tersebut akan dipanaskan selama 30–45 saat pada suhu 80–100°C. Selepas dipanaskan, penggolekan dilakukan selama 40–45 minit (Szymczycha-Madeja *et al.*, 2012). Selepas itu, daun teh tersebut akan dikeringkan pada suhu 95 - 115°C selama 20-30 minit (Szymczycha-Madeja *et al.*, 2012). Daun teh akan dihantar ke proses seterusnya iaitu pemotongan ataupun pengecilan saiz daun. Penapisan akan dilakukan terhadap daun yang telah dipotong dan kemudiannya daun teh hijau kering terhasil.

## RUJUKAN

- Abadio, F.D.B., Domingues, A.M., Borges, S.V., and Oliveira, V.M. 2004. Physical properties of powdered pineapple (*Ananas comosus*) juice-effect of malt dextrin concentration and atomization speed. *Journal of Food Engineering.* **64**:285-287.
- Abu Bakar, M.F., Mohamed, M., Rahmat, A., and Fry, J. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different parts of bambangan (*Mangifera pajang*) and tarap (*Artocarpus odoratissimus*). *Food Chemistry.*, **113**(2):479 – 483
- Akta Makanan 1983 (Akta 281) dan Peraturan-Peraturan. 2012. Selangor: International Law Book Services.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Bangi: UKM
- Anon. 2001. Teh Cegah Gigi Berlubang. <http://www.iqe.qweb.id/gizi/gizi05.html>. Retrieved 29 November 2012.
- Anon. 2010. Kandungan Air Bagi Buah-Buahan Kering.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 17<sup>th</sup> Ed. Association of Analytical Chemists. Washington, D.C.
- Chauca, M. C., Stringheta, P.C., Ramos, A. M. and Vidal, J. C. 2005. Effect of the carriers on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* **6**:420-428.
- Chegini, R.G. and Ghobadian, B. 2005. Effect of spray-drying conditions on physical properties of orange juice powder. *Drying Technology* **23**: 657-668.
- Chen, H., Lin,F. and Lin, Z. 2001. *Journal of Food preservation* **25**:381-388

Chen, Q., Zhao, J., Fang, C.H., and Wang, D. 2007. Feasibility study on identification of green, black and Oolong teas using near-infrared reflectance spectroscopy based on support vector machine (SVM). *Spectrochimia Acta Part A*. **66**: 568 - 574.

Chen, X. D., and Mujumdar A. S. 2008. *Drying Technologies in Food Processing*. United Kingdom: Blackwell Publishing.

Chindapan, N., Devahastin, S., and Chiewchan, N. 2010. Effect of electrodialysis pretreatment on physicochemical properties and morphology of spray-dried fish sauce powder. *Journal of Food Engineering*. **99** (1): 31-39.

*Daily Express*. 2012. Pesta Buah Pupuk Kesedaran Masyarakat. 10 Februari 2012:7

Devahastin, S. 2001. Panduan Praktis Mujumdar untuk Pengeringan Industrial. Bogor: Seri Pustaka IPB Press.

Food Act 1983 (Act 281) and Regulations. 2010. Petaling Jaya: International Law Book Service.

Fouad, A. S., Amin, I., Hamid, A. A., Azrina, A., and Sadeq, H. A. 2011. Characterisation of fibre rich powder and antioxidant capacity of *Mangifera pajang* K. fruit peels. *Food Chemistry*. **126**: 283–288.

Ghani, M.A. 2002. Dasar-dasar Budidaya Teh. Penebar Swadaya, Depok.

Goula, A.M. and Adamopoulos, K. G. 2010. A New Technique for Spray drying Orange Juice Concentrate. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, **11**: 342-351.

Hasnah Haron dan Mamot Said. 2004. Penentuan Kandungan Nutrien dan Antinutrien dalam Kernel Biji *Magifera pajang* Kostermans. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia*. **2** (2): 1-11.

Hu, Q. G., Zhang, M., Mujumdar, A. S., Xiao, G.N. and Sun, J.C. 2005. Drying of edamames by hot air and vacuum microwave combination. *Journal of Food Engineering*. **77**: 977-982.

Hui, Y.H. 1992. Encyclopedia of Food Science and technology. Vol 4. New York: Wiley International Publication. 2526-2537

Ibrahim, M., Prasad, K. N., Amin, I., Azlan, A., and Hamid, A. A. 2010. Physiochemical composition and antioxidant activities of underutilised *Mangifera pajang* fruit. *African Journal of Biotechnology*. **9**:4392–4397.

Jabatan Pertanian Sabah. 2010. Buah Bambangan.

Jabatan Perangkaan Malaysia. 2011. Perangkaan Perkhidmatan. Banci Ekonomi 2011: Perkhidmatan Makanan dan Minuman.

Jittantit, W., Chantra-In, M., Deying, T., and Ratanovong, W. 2011. Production of tamarind powder by using maltodextrin and Arabic gum as adjuncts. *Songklanakarin. J.Sci.Technology*. **33 (1)**:34-41.

Johnson , J.L., Dzendolet, E., Damon, E., Sawyer, M. and Clydesdale, F.M. 1982. psychophysical relationship between perceived sweetenes and color in cherry flavored beverages. *Journal of Food Protection* .**45**:601-606.

Meilgaard, M, D. S., Civille, G, V. B. S, and Thomas, C. M. S. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. New York: CRC Press.

Mosquera, L.H., Moraga, G., and Martinez-Navarette, N. 2010. Effect of maltodextrin on the stability of freeze-dried borojo (*Borojoa pationi Cuatrec.*) powder. *Journal of Food Engineering*. **97**:72 – 78

Muhammad Adil Roni. 2008. Formulasi Minuman Herbal Instan Antioksidan dari Campuran Teh Hijau, Pegagan, dan Jeruk Purut. Institut Pertanian Bogor.

Nagy, S., and Shaw, P.E. 1980. Tropical and Subtropical Fruits Composition, Proportions and Uses. AVI Publishing. Inc.

Nitisewojo, N., 1995. Prinsip analisis Makanan. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Nickerson, J.T.R., and Ronsivalli , L.J. 1980. *Elementary Food Science*. Wetspon. AVI Publishing Company Inc.

Peterson,J., Dwyer, J., Bhagwat, S., Haytowitz, D., Holden, J., Eldridge, A. L., Beecher, G., and Aladesanmi, J. 2005. Major Flavonoids in Dry tea. *Journal of Food composition and Analysis*. **18**:487-501.

Phisut, N. 2012. Spray drying technique of fruit juice powder: Some factors influencing the properties of product. *International Food Research Journal*. **19** (4): 1297-1306.

Prasad, K. N., Hassan, F.A., Yang.B., Kong, K.W., Ramanan, R.N., Azlan, A., and Ismail, A. 2011. Response surface optimization for the extraction of phenolic compounds and antioxidant capacities of underutilized *Magifera pajang* Kosterm. peels. *Food Chemistry* **128**: 1121-1127.

Pua, C.K., Nazimah, S.A.H., Tan,C.P., Hamed, M., Russly, A.R., and Gulam, R. 2010. Optimization of drum Drying processing Parameters for production of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Powder Using Response Surface Methodology. *Food Science and Technology*. **43**: 343-349.

Quan, X. Y., Qin, C., Shen, D. Y. and Yin, J. F. 2011. Effect of Chemical components on the amount of Green Tea Cream. *Agriculture Sciences in China*. **10** (6): 969-974.

Quek, S. Y., Chok, N. K., Swedlund, P. 2007. The Physicichemical Properties of Spray Dried Watermelon powders. *Chemical Engineering and Processing*. **46**: 386-392.

Sablani, S. S., Shrestha, A.K. and Bhandari, B. R. 2008. A new method of producing date powder granules: Physicochemical characteristics of powder. *Journal of Food Engineering*. **87**:416-421.

Sadeq Hassan Al-sheraji, Amin Ismail, Mohd Yazid Manap, Suhaimi Mustafa, Rokiah Mohd Yusof and Fouad Abdulrahman Hassan. 2012. Purification, characterization and antioxidant activity of polysaccharides extracted from the fibrous pulp of *Magifera pajang* fruits. *Food Science and Technology*. **48**: 291-296.

Sinija, V.R., Mishra, S., and Bal, S. 2007. Process Technology for Production of Soluble Tea Powder. *Journal of Food Engineering*. **82**: 276-283.

Soleha Ishak. 1995. *Pengawetan Makanan Secara Pengeringan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Solval, K.M., Sundararajan, S., Alfaro, L., and Sathivel, S. 2012. Development of Cantaloupe (*Cucumis melo*) Juice Powders Using Spray Drying Technology. *Journal of Food Science and Technology*. **46**: 87 - 293.

Someswararao, Ch., and Srivastav, P.P. 2012. A Novel Technology for Production of Instant Tea Powder From the Existing Black Tea Manufacturing Process. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*.

Szymczycha-Madeja, A., Welna, M., and Pohl, P. 2012. Elemental analysis of teas and their infusions by spectrometric methods. *Trends in Analytical Chemistry*, Vol. 35.

Takehiko, Y. 1997. *Chemistry and Application of Green Tea*. Tokyo. Taiyo Kagaku Co. Ltd.

Varnam, A. H. and Sutherland, J. P. 1994. *Beverages technology, Chemistry and Microbiology*, pp.126-189, 256-293. London: Chapman & Hall

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. D 24) during storage at 4°C and 28°C. *Postharvest Biology and Technology*.

Yung, O.H., Mohamad Yusof Maskat dan Wan Aida Mustapha. 2010. Kesan Pengekstrakan Terhadap Kandungan Polifenol, Aktiviti Antipengoksidan dan pH Ekstrak Pegaga (*Centella asiatica*). *Sains Malaysiana*. 39(5): 747-752.