

**PEMBANGUNAN KEROPOK DARIPADA SAYUR  
BAYAM MERAH (*AMARANTHUS GANGETICUS*)**

**ROEY BONEY ADIH**

**LATIHAN ILMIAH YANG DIKEMUKAKAN  
UNTUK MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEHI  
IJAZAH SARJANA MUDA SAINA MAKANAN  
DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG  
TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES**

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN**

**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**2011**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PEMBANGKIHAN KERPOK DARIPADA SAYUR BAYAM MERAHIJAZAH: TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES

SESI PENGAJIAN: \_\_\_\_\_

Saya ROEY BONEY ADIH

(HURUF BESAR)

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

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

☐

SULIT

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

☐

TERHAD

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

☒

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Remy

(TANDATANGAN PENULIS)

Maulir

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: SK. TOBOK LAMA, PUS 86589308 RANAUPN. FARIDAH

Nama Penyelia

Tarikh: 20/02/2012Tarikh: 20/2/2012

CATATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organisasi 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 ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan, dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

18 April 2011

*Keay*

ROEY BONEY ADIH

BN 07110133

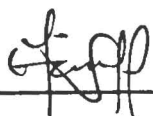


## PENGESAHAN

NAMA : ROEY BONEY ADIH  
NO. MATRIK : BN07110133  
TAJUK : PEMBANGUNAN KEROPOK DARIPADA SAYUR BAYAM MERAH (*Amaranthus gangeticus*).  
IJAZAH : SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES  
TARIKH VIVA : 19 MEI 2011

### DISAHKAN OLEH

1. **PENYELIA**  
Puan Siti Faridah Mohd Amin
2. **PEMERIKSA 1**  
Dr. Hasmadi Mamat
3. **PEMERIKSA 2**  
Prof Madya Dr. Mohd Ismail Abdullah
4. **DEKAN**  
Prof Madya Dr. Sharifudin Md. Shaarani

  
\_\_\_\_\_  
Hasmadi  
\_\_\_\_\_

## **PENGHARGAAN**

Pertama sekali, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya iaitu Pn. Siti Faridah yang telah banyak memberikan dorongan, tunjuk ajar, nasihat, dan idea-idea kepada saya sepanjang tempoh penyiapan projek ini.

Ucapan terima kasih juga kepada pembantu makmal SSMP yang telah bertungkus-lumus memberikan keselesaan kepada saya dalam menyiapkan kerja projek ini. Saya juga ingin mengambil kesempatan merakam terima kasih dan penghargaan kepada penarah-penarah yang lain, staf-staf di Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan serta kawan-kawan yang terlibat dalam menjayakan kerja projek ini.

Penghargaan dan terima kasih yang teristimewa khusus ditujukan kepada semua ahli keluarga saya terutamanya kepada ibu saya, Sarini binti Garob yang telah banyak memberi galakan dan dorongan.

Kepada semua yang terlibat membantu saya, sama ada secara langsung atau tidak langsung, dalam menyiapkan projek ini, semoga sumbangan mereka mendapat ganjaran daripada Tuhan.

Sekian, terima kasih.

## ABSTRAK

Kajian bertujuan untuk membangunkan keropok daripada sayur bayam merah (*Amaranthus gangeticus*). Pemprosesan keropok melibatkan proses pengadunan, pembentukan, pengukusan, penyejukan, penghirisan, dan pengeringan. Kandungan proksimat, sifat fizik, dan tempoh penyimpanan keropok yang dihasilkan juga dikaji. Terdapat enam formulasi dikaji yang mana formulasi terbaik dipilih melalui dua peringkat penilaian sensori iaitu ujian pemeringkatan dan ujian skala Hedonik. Formulasi terbaik mengandungi sayur bayam terbanyak iaitu 37 % , 40 % tepung ubi, 0.5 % gula, serbuk lada hitam dan MSG, serta 1.5 % garam. Analisis mendapati formulasi terbaik mengandungi  $10.87 \pm 0.15$  air atau lembapan,  $3.60 \pm 0.1$  abu,  $31.23 \pm 0.06$  protein,  $0.37 \pm 0.01$  lemak,  $2.52 \pm 0.01$  serabut kasar, dan 51.41 karbohidrat. Pengembangan linear dan penyerapan minyak adalah masing-masing  $61.24 \pm 0.04$  dan  $12.19 \pm 0.17$ . Formulasi terbaik juga dapat mengekalkan mutunya sepanjang penyimpanan selama 5 minggu. Secara keseluruhan, formulasi ini berkualiti tinggi kerana mengandungi protein yang tinggi dan kandungan lemak yang rendah.

## **ABSTRACT**

### **CRACKER DEVELOPMENT USING RED SPINACH (*Amaranthus gangeticus*)**

*The study was aimed to develop cracker from red spinach (*Amaranthus gangeticus*). Cracker processing involves mixing, forming, steaming, cooling, cutting, and drying. Nutrients content, physic properties, and the shelf-life of the cracker were also studied. There are six formulations being studied where the best formulation selected through two sensory evaluations stages which are ranking test and Hedonik scale test. The best formulation contains the highest quantity of red spinach with 37 %, 40 % tapioca flour, 0.5 % sugar, pepper, and MSG respectively, and 1.5 % salt. proximate results show that the best formulation contains 10.87 %  $\pm$  0.15 water or moisture, 3.60 %  $\pm$  0.1 ash, 31.23 %  $\pm$  0.06 protein, 0.37 %  $\pm$  0.01 fat, 2.52 %  $\pm$  0.01 fiber, and 51.41 % carbohydrate. Linear expansion and oil absorption percentage were 61.24 %  $\pm$  0.04 and 11.19 %  $\pm$  0.17 respectively. The best formulation also can retain its quality during the storage period. This formulation has high quality because has high protein content and low fat content.*

## KANDUNGAN

|                                         | Halaman     |
|-----------------------------------------|-------------|
| <b>TAJUK</b>                            | <b>i</b>    |
| <b>PENGAKUAN</b>                        | <b>ii</b>   |
| <b>PENGESAHAN</b>                       | <b>iii</b>  |
| <b>PENGHARGAAN</b>                      | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK</b>                          | <b>v</b>    |
| <b><i>ABSTRACT</i></b>                  | <b>vi</b>   |
| <b>ISI KANDUNGAN</b>                    | <b>vii</b>  |
| <b>SENARAI JADUAL</b>                   | <b>x</b>    |
| <b>SENARAI RAJAH</b>                    | <b>xii</b>  |
| <b>SENARAI SINGKATAN/SIMBOL</b>         | <b>xiii</b> |
| <b>BAB 1: PENGENALAN</b>                | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang                      | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah                     | 3           |
| 1.3 Rasional Kajian                     | 3           |
| 1.4 Objektif                            | 3           |
| <b>BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN</b>        | <b>4</b>    |
| 2.1 Bayam                               | 4           |
| 2.1.1 Sejarah Bayam                     | 4           |
| 2.1.2 Struktur Bayam                    | 5           |
| 2.1.3 Kandungan Nutrien Bayam           | 6           |
| 2.1.4 Manfaat Bayam                     | 7           |
| 2.2 Keropok                             | 7           |
| 2.2.1 Jenis-jenis Keropok               | 8           |
| 2.2.2 Ciri-Ciri Keropok Yang Berkualiti | 9           |

|                 |                                   |           |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|
| 4.1.1           | Ujian Pemeringkatan               | 26        |
| 4.1.2           | Ujian Skala Hedonik               | 28        |
| 4.2             | Penyerapan Minyak                 | 31        |
| 4.3             | Pengembangan Linear               | 32        |
| 4.4             | Analisis Proksimat                | 33        |
| 4.4.1           | Penentuan Kandungan Lembapan      | 34        |
| 4.4.2           | Penentuan Kandungan Abu           | 34        |
| 4.4.3           | Penentuan Kandungan Protein       | 35        |
| 4.4.4           | Penentuan Kandungan Lemak         | 35        |
| 4.4.5           | Penentuan Kandungan Serabut Kasar | 36        |
| 4.4.6           | Penentuan Kandungan Karbohidrat   | 36        |
| 4.5             | Penentuan Jangka Hayat            | 37        |
| <b>BAB 4:</b>   | <b>KESIMPULAN DN CADANGAN</b>     | <b>39</b> |
| <b>RUJUKAN</b>  |                                   | <b>41</b> |
| <b>LAMPIRAN</b> |                                   | <b>45</b> |

## **SENARAI JADUAL**

|                                                                           | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Jadual 2.1 Kandungan nutrien pada daun bayam                              | 6              |
| Jadual 2.2 Jenis-jenis keropok dan kuantiti yang dihasilkan               | 9              |
| Jadual 3.1 Bahan-bahan membuat keropok ikan                               | 11             |
| Jadual 3.2 Formulasi penghasilan Keropok bayam merah                      | 12             |
| Jadual 3.3 Kod sampel bagi setiap formulasi untuk membuat keropok bayam   | 14             |
| Jadual 3.4 Reka bentuk ujian pemeringkatan BIB                            | 15             |
| Jadual 3.5 Sifat-sifat bahan pembungkus                                   | 25             |
| Jadual 4.1 Keputusan ujian pemeringkatan                                  | 27             |
| Jadual 4.2 Nilai min dan sisihan piawai untuk atribut-atribut yang diuji  | 28             |
| Jadual 4.3 Nilai peratusan min penyerapan minyak                          | 31             |
| Jadual 4.4 Peratusan min pengembangan linear keropok                      | 32             |
| Jadual 4.5 Keputusan analisis proksimat terhadap tiga sampel yang dipilih | 33             |

Jadual 4.6      Nilai min dan sisihan piawai untuk atribut-atribut yang  
diuji selepas tempoh penyimpanan

38

## **SENARAI RAJAH**

|                                                                                 | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Rajah 2.1 Peratusan pengguna yang suka dan tidak suka makan keropok di Malaysia | 8              |
| Rajah 3.2 Pemprosesan keropok sayur bayam merah                                 | 13             |

## SENARAI SINGKATAN/SIMBOL

|                                |                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| ANOVA                          | <i>Analysis of variance</i>                        |
| AOAC                           | <i>Association of Official Analytical Chemists</i> |
| BIB                            | <i>Balanced incomplete block</i>                   |
| CFU                            | <i>Colony forming unit</i>                         |
| cm                             | Sentimeter                                         |
| FAMA                           | <i>Federal Agriculture Marketing Authority</i>     |
| g                              | Gram                                               |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Asid sulfurik                                      |
| H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> | Asid borik                                         |
| SPSS                           | <i>Statistical Package for the Social Science</i>  |
| Kal                            | Kalori                                             |
| mg                             | Miligram                                           |
| ml                             | Mililiter                                          |
| mm                             | Milimeter                                          |
| MSG                            | <i>Monosodium Glutamate</i>                        |
| MT                             | <i>Metric Ton</i>                                  |
| N                              | Kenormalan asid                                    |
| NaOH                           | Natrium Hidroksida                                 |
| PCA                            | <i>Plate Count Agar</i>                            |
| PDA                            | <i>Potato Dextrose Agar</i>                        |
| pH                             | <i>Power of hydrogen</i> (menyukat keasidan)       |
| S.I                            | <i>International System of Units</i>               |

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| SSMP | Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan |
| TPC  | <i>Total plate count</i>            |
| UMS  | Universiti Malaysia Sabah           |
| %    | Peratusan                           |
| °C   | Darjah <i>Selsius</i>               |

## BAB 1

### Pengenalan

#### 1.1 Latar Belakang

Menurut Hadisoeganda, (1996), bayam merupakan tanaman sayuran yang dikenal dengan nama *Amaranthus spp.* Kata "maranth" dalam bahasa Yunani bererti abadi. Menurutny lagi, sayur bayam berasal dari daerah Amerika tropika. Sayur bayam digunakan sebagai sumber potein, terutama untuk negara-negara membangun.

Menurut Verma *et al.* (2002), pokok bayam merah adalah daripada tumbuhan keluarga *Amaranthaceae*. Keluarga *Amaranthaceae* memiliki sekitar 60 genera, terbahagi kepada 800 spesies bayam (Grubben, 1976). Nama saintifik bagi sayur bayam merah adalah *Amaranthus gangeticus*. Ia adalah tumbuhan berbunga sepanjang tahun dan mempunyai bunga berwarna ungu gelap. Ia mampu tumbuh setinggi 2-3 kaki tinggi. Terdapat kajian yang membuktikan pokok bayam mampu membantutkan penyerapan kalsium. Kajian lain pula mengatakan bahawa disebabkan kadar antioksidanya yang tinggi, ia mungkin mempunyai peranan *radioprotective* pada tikus (Verma *et al.*, 2002).

Fungsi utama bayam pada masa sekarang adalah untuk dijadikan sayuran dalam pelbagai jenis masakan. Di Sabah, sayur bayam adalah mudah didapati terutamanya di kawasan-kawasan pedalaman. Penanaman bayam hanya memerlukan kos yang rendah kerana penanaman tidak memerlukan penjagaan yang rapi. Walaubagaimanapun, kesesuaian tanah untuk penanaman sayur bayam adalah sangat penting.

Selain dibuat sayur, bayam juga dikatakan mampu merawat pelbagai jenis penyakit. Contohnya, dalam kajian Setiawan (1999), sayur bayam dapat meningkatkan kerja ginjal dan melancarkan sistem pencernaan. Keropok merupakan makanan ringan dan mempunyai tekstur yang rangup. Terdapat banyak jenis keropok yang terdapat di pasaran. Setiap jenis keropok ini mempunyai ciri-ciri yang berbeza. Keropok sangat digemari oleh masyarakat terutamanya golongan kanak-kanak. Menurut FAMA (2000), ciri-ciri keropok yang berkualiti adalah mempunyai rasa masin, aromanya menarik dan tidak tengik, tekstur kering, warna menarik, serta berbentuk bulat, nipis dan rangup.

Keropok kebiasaannya mengandungi komponen yang berasaskan ikan yang digaul bersama tepung kanji dengan atau tanpa perencah dan kandungan proteinnya tidak kurang daripada 15% (Akta Makanan 1983 dan Peraturan Makanan 1985). Namun terdapat banyak inovasi dalam pembuatan keropok contohnya komponen ikan tersebut diganti dengan komponen lain seperti rumpai laut dan tumbuhan yang lain.

Penggunaan sayur bayam merah dalam pembuatan keropok merupakan satu inovasi dalam pembuatan keropok. Pada masa sekarang, masih tidak terdapat keropok daripada sayur bayam merah di pasaran. Oleh itu, keropok daripada sayur bayam merah ini haruslah dibangunkan secara saintifik supaya ia mampu bersaing di pasaran kelak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sayur bayam merah adalah tumbuhan yang dikategorikan sebagai sayur daun. Sayur bayam merah ini mempunyai kandungan protein yang tinggi dan kaya dengan kandungan nutrien yang lain. Walau bagaimanapun, sayur ini mempunyai ciri-ciri aromatik yang lemah. Disebabkan mempunyai aroma dan perisa yang lemah, satu kumpulan formulasi untuk membuat keropok bayam diuji untuk menentukan formulasi yang terbaik yang mana perisa sayur bayam merah adalah seimbang dengan campuran formulasi lain.

## 1.3 Rasional Kajian

Kajian ini dilakukan untuk membangunkan produk keropok daripada sayur bayam merah. Penggunaan sayur bayam merah dalam pembuatan keropok merupakan sesuatu yang baru. Selain itu, mengoptimumkan penggunaan sumber alam yang murah dan senang diperolehi dalam industri makanan. Kajian ini juga mampu membuka peluang pekerjaan kepada masyarakat pada masa depan. Ini kerana, apabila masyarakat sedar tentang sesuatu inovasi dalam pembuatan keropok, maka, mereka akan cuba menjalankan bisnes secara kecil-kecilan.

## 1.4 Objektif

- a. Membangunkan produk keropok daripada sayur bayam merah, *Amaranthus Gangeticus*.
- b. Menentukan formulasi terbaik produk keropok daripada sayur bayam merah.
- c. Menentukan proksimat, sifat fizik, dan jangka hayat produk keropok daripada sayur bayam merah.

## BAB 2

### ULASAN KEPUSTAKAAN

#### 2.1 Bayam

Bayam merupakan tumbuhan dalam kelas sayuran. Ia merupakan sayuran daun yang banyak dijual di pasar. Bayam ini adalah dari genus *Amaranthus* dan merupakan sayuran daun. Bayam adalah sejenis sayuran hijau yang kaya dengan vitamin A, C dan E serta mineral seperti fosforus, besi, sodium potasium, magnasium mangan dan zink (FAMA, 2002). Bayam sesuai ditanam di pelbagai jenis tanah terutama tanah gembur liat ringan dan tanah liat berpasir. Bayam juga adalah sangat sesuai tumbuh di kawasan tanah yang kaya dengan bahan organik, mempunyai saliran yang baik, dan mempunyai pH tanah di antara 5.5 – 6.5 (Norhayati, 1999).

##### 2.1.1 Sejarah Bayam

Bayam daripada spesis *Amaranthus* banyak dipromosikan sebagai sayuran daun yang kaya dengan kandungan nutrient kepada penduduk di Negara-negara yang sedang membangun. Disebabkan mengandungi nutrient-nutrien yang penting, maka bayam sering disebut sebagai raja sayuran (Rahmat Rukmana, 1994).

Sayur bayam berasal dari daerah Amerika Tropika (Hadisoeganda, 1996). Namun begitu, tiada keterangan yang lebih terperinci mengenai sejarah dan perkembangannya. Oleh itu, sebagai famili Amaranthaceae, bayam kadang kala dianggap bukan tanaman dan merupakan tumbuhan liar.

Dalam perkembangan selanjutnya di kawasan Amerika Latin, sayuran bayam digunakan sebagai sumber protein terutamanya bagi Negara-negara membangun. Menurut Septiria Christina (2003), tanaman bayam tersebar ke Indonesia melalui lalu lintas perdagangan luar negeri yang memasarkan barangan dagangan ke Indonesia sekitar tahun 1900.

### **2.1.2 Struktur Bayam**

Sayur bayam mempunyai struktur seperti batang, daun, bunga, dan sistem pembakaan. Batang bayam kebiasaannya tidak berkayu dan mempunyai kandungan air yang tinggi. Namun terdapat juga jenis bayam yang kadang-kadang batangnya berkayu iaitu bayam tahun (Hadisoeganda, 1996). Bayam jenis ini kebiasaannya mempunyai cabang yang banyak.

Daun bayam kebiasaannya berbentuk bulat bujur dengan hujungnya meruncing dan urat-urat daunnya jelas kelihatan. Warna daun adalah pelbagai, iaitu hijau muda, hijau tua, hijau keputihan, dan warna merah. Struktur daun bayam liar adalah keras dan kadang kala berduri. Bunga sayur bayam tersusun dalam tandan, tumbuh menegak dan bunga tersebut keluar dari hujung pokok induk ataupun di pangkal tangkai daun (Hadisoeganda, 1996).

Cara pembakaan sayur bayam adalah secara generatif atau melalui biji. Setiap tandan bunga dapat menghasilkan ratusan hingga ribuan biji. Bijinya adalah sangat kecil. Bentuknya bulat dan berwarna coklat namun terdapat juga jenis bayam yang mempunyai biji yang berwarna hitam kelam dan berwarna putih (Rahmat Rukmana, 1994).

### 2.1.3 Kandungan Nutrien Bayam

Bayam daripada spesis *Amaranthus* banyak dipromosikan sebagai sayuran daun sumber nutrient bagi penduduk-penduduk di negara membangun. Bayam mengandungi nutrien yang tinggi dan komposisinya sangat lengkap (Rahmat Rukmana, 1995).

Jadual 2.1 Kandungan nutrien pada daun bayam.

| Zat             | Nilai Nutrien |
|-----------------|---------------|
| Kalori (kal)    | 36.0          |
| Protein         | 3.5           |
| Karbohidrat     | 0.5           |
| Kalsium (mg)    | 267.0         |
| Fosfor (mg)     | 67.0          |
| Vitamin A (S.I) | 6090.0        |
| Vitamin B (mg)  | 0.1           |
| Vitamin C (mg)  | 80.0          |
| Air             | 71.0          |
| Zat besi (mg)   | 3.9           |

Sumber: Shamsiah Sabarudin (1993).

#### **2.1.4 Manfaat Bayam**

Bayam merupakan sayuran daun yang bernutrien tinggi dan ia digemari oleh semua lapisan masyarakat. Daun bayam boleh dibuat sayur dalam pelbagai jenis masakan. Bayam juga boleh dijadikan ubat tradisional dan juga untuk kecantikan (Zakaria, 1992).

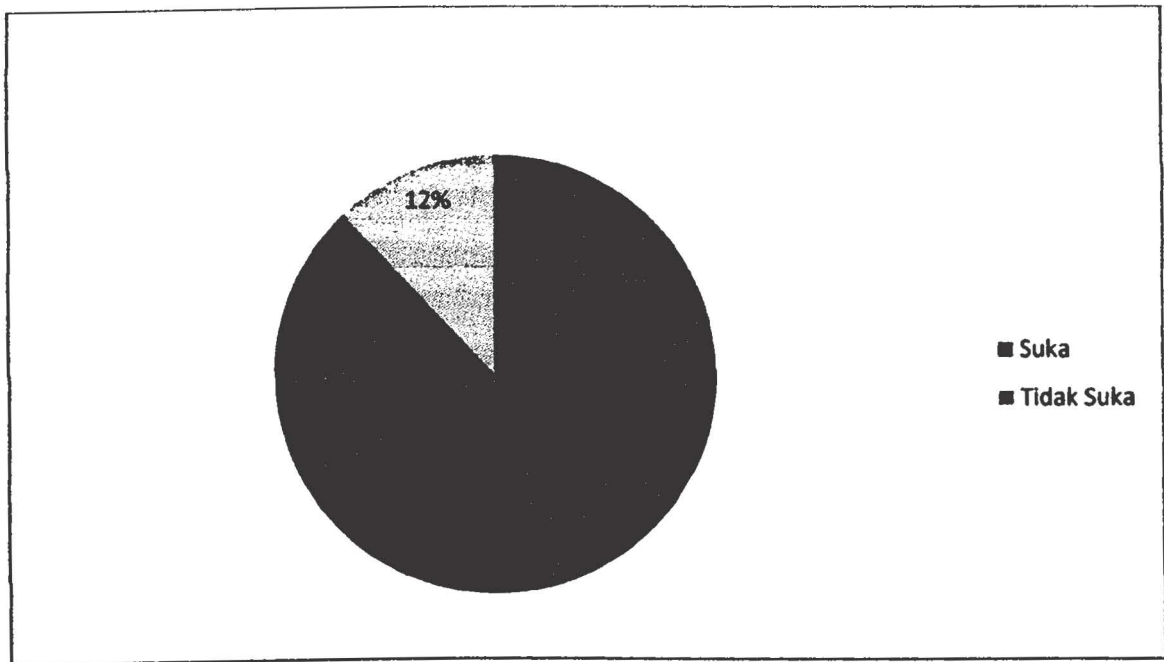
Biji bayam juga boleh digunakan dalam pembuatan roti atau dibuat bubur ayam. Terdapat kajian bahawa ekstrak biji bayam berkhasiat sebagai ubat keputihan dan pendarahan yang berlebihan pada wanita yang sedang menstruasi. Disamping kandungan nutrien di atas, bayam juga dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti asma, prarawatan kulit muka, kulit kepala dan rambut, menurunkan kandungan kolesterol, dan mencegah sakit pada gusi (Rahmad Rukaman, 1995).

### **2.2 Keropok**

Keropok merupakan makanan ringan yang sangat digemari oleh masyarakat. Terdapat banyak jenis keropok dan setiap jenis keropok tersebut mempunyai bentuk, warna, dan rasa yang berbeza. Keropok basah seperti keropok lekor, dan keropok losong kebiasaannya berbentuk silinder, berwarna kelabu kehitaman, dan biasanya dimakan rebus atau digoreng (Kyaw *et al.*, 2001). Manakala, keropok kepingan pula kebiasaannya berbentuk bulat, dan berwarna kelabu kehitaman. Keropok ini adalah liat dan keras serta mempunyai kelembapan di antara 5-7%, dan perlu digoreng sebelum dimakan (Kyaw *et al.*, 2001).

Menurut kajian yang dijalankan oleh FAMA (2002), sebanyak 88% pengguna tempatan suka makan keropok dan daripada peratusan pengguna tersebut, penduduk di Sabah dan Sarawak merupakan pengguna tertinggi. Rajah 2.1 menunjukkan peratusan pengguna yang suka makan keropok di Malaysia.

Rajah 2.1 Peratusan pengguna yang suka dan tidak suka makan keropok di Malaysia.



Sumber: FAMA (2002).

### 2.2.1 Jenis-jenis Keropok

Terdapat banyak jenis keropok yang biasa dipasarkan di Malaysia pada masa kini contohnya keropok keping, keropok segera, dan keropok lekur (FAMA, 2002). Namun keropok yang paling banyak dihasilkan adalah keropok berasaskan ikan. Terdapat dua jenis keropok berasaskan ikan iaitu keropok lekur dan keropok keping. Keropok ini paling banyak dihasilkan disebabkan oleh penerimaan yang semakin meningkat.

Keropok keping boleh dibahagikan kepada beberapa jenis dan ia biasanya dihasilkan dalam pelbagai bentuk, saiz dan warna. Bagaimanapun, bentuk dan warna yang biasa digunakan adalah masing-masing dalam bentuk bulat dan berwarna kelabu kehitaman. Jumlah keropok keping yang dihasilkan di Malaysia ialah sebanyak 686 juta tan (FAMA, 2002). Keropok lekur pula terbahagi kepada dua jenis iaitu jenis makan

rebus dan makan goreng. Warna keropok ini adalah sama dengan warna keropok keping namun bentuknya berbeza iaitu berbentuk bulat panjang atau silinder. Jumlah yang dihasilkan adalah 51 tan metrik (FAMA, 2002). Jadual 2.2 menunjukkan jenis-jenis keropok lekor dan keropok keping, dan kuantiti yang dihasilkan.

Jadual 2.2 Jenis-jenis keropok dan kuantiti yang dihasilkan.

| Keropok | Jenis Kuantiti    | (MT) |
|---------|-------------------|------|
| Keping  | Mentah            | 656  |
|         | Segera Sira Manis | 10   |
|         | Segera Sira Pedas | 14   |
|         | Lain-lain         | 8    |
| Lekor   | Makan rebus       | 34   |
|         | Makan goreng      | 17   |

Sumber: FAMA (2002).

### 2.2.2 Ciri-ciri Keropok Yang Berkualiti

Menurut FAMA (2002), ciri-ciri bagi keropok yang berkualiti adalah keropok yang mempunyai rasa masin, aromanya menarik dan tidak tengik, tekstur kering, warna menarik, serta berbentuk bulat, nipis dan rangup.

## **BAB 3**

### **BAHAN DAN KAEDAH**

#### **3.1 Bahan Mentah**

Bahan mentah yang digunakan untuk membuat keropok adalah sayur bayam merah yang diperoleh daripada pasaraya Giant, Taman Indah Permai, Sepanggar. Bahan-bahan lain seperti garam, tepung ubi kayu, gula, dan serbuk lada hitam juga diperoleh daripada pasaraya tersebut.

#### **3.2 Penyediaan Serbuk Sayur Bayam Merah**

Dalam penyediaan serbuk bayam, sayur bayam merah dibersihkan terlebih dahulu dan akar dan bahagian batang yang keras dibuang kemudian ditoskan. Selepas itu, sayur bayam merah dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 48 jam. Sayur bayam merah yang kering dikisar dengan menggunakan pengisar *Waring* selama 2 minit.

## RUJUKAN

- Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985*. Kuala Lumpur: MDC Publishers Sdn. Bhd.
- Aminah Abdullah. 2000. *Panduan Makmal Penilaian Sensori*. Bangi: UKM.
- Aminah Abdullah. 2000. *Prinsip Penilaian Sensori*. Selangor: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Barrett, D.M., Somogyi, L., dan Ramaswamy, H. 2005. *Processing Fruits*. 2<sup>nd</sup> Edition. London: CRC Press.
- Bennion, M. dan Scheule, B. 2004. *Introductory Foods*. 12<sup>th</sup> Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Charles Spence. 2008. The multisensory perception of flavor: *Assessing the influence of color cues on flavor discrimination responses*. Department of Cognitive Sciences and Education, University of Trento, Rovereto, Italy.
- Cooper, J. M. 2006. Sucrose. Spillane, W. J. (ed.). *Optimising Sweet Taste In Foods*. Boca Raton: CRC Press. 97-131.
- Edmund, W. L, Lloyd, W.R. 2001. *Snack Foods Processing*. USA: Technomic Publishing Company, Inc.
- FAMA. 2002. *Kajian Mengkaji Potensi Industri Keropok Di Malaysia* [atas talian] <http://pico.neofission.com/websites/agribdcom/index.php?hdl=bin&rp=367>
- Grubben, G.J.H. 1976. *The Cultivation of Amaranth as a Tropical Leaf Vegetable*. Amsterdam: Royal Tropical Institute.
- Hawkins, J.M. 2004. *Kamus Dwibahasa Oxford Fajar*. Edisi Ketiga. Selangor: Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd.
- Hadisoeganda, A. Widjaja W. 1996. *Bayam Sayuran Penyangga Petani di Indonesia*. Bandung: Lembang.
- Kouki Hikosaka: "Mechanisms underlying interspecific variation in photosynthetic capacity across wild plant species". *Plant Biotechnology*, Vol. 27, pp.223-229 (2010) .

- Kyaw, Z. Y., Yu, S. Y., Chew, C. S. & Dzulkifly, M. H. 2001. Effect of Fish to Starch Ratio on Viscoelastic Properties and Microstructure of Fish Cracker ('keropok') Dough. *International Journal of Food Science and Technology*. **36**: 741- 747.
- Lewis, R. D. 1996. *Physicochemical in Frying pröpeibes of Food*. United States of America. Allyin & Bacon.
- Matz, S.A. 1984. *Food Texture*. The AVI Publication Co., New York.
- Muhammad Zakaria, 1992. *Tumbuhan dan Perubatan Tradisional*. Kuala Lumpur : Penerbitan Fajar Bakti.
- Murano, P. S. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. Belmont: Wadsworth/Thompson Learning.
- Meilgaard, M., Civille, G.V. & Carr, B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>rd</sup> Edition. Florida: CRC Press.
- Nielsen, S.S. 2003. *Food Analysis*. 3<sup>rd</sup> Edition. New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers.
- Ninin Ikasari. 2005. *Ekstraksi Pewarna Alami Dari Bayam Merah (alternanthera amoena bac.) (kajian penggunaan jenis asam dan suhu ekstraksi) Serta Aplikasinya Pada Yoghurt*. Malang: Universiti Muhammadiyah Malang.
- Norhayati Ismail, 1999. *Tumbuh-tumbuhan Ubat Malaysia : Pencirian dan Pengenalpastian*. Pulau Pinang : Penerbit USM.
- Noryati Ismail dan Bee, C.P. 2004. *Lepas Tuai*. Pulau Pinang: Universiti Sains Malaysia
- Othman Puteh, Wong Khok Seng, Zaiton, R. 1997. *Kamus Am*. Kuala Lumpur: Crescent News (K.L.) Sdn.Bhd.
- Panduan Pelabelan Dan Akuan Pemakanan*. 2006. Bahagian Keselamatan dan Kualiti Makanan. Kementerian Kesihatan Malaysia.
- Purnomo, A.H., Cholid, A., Bustaman S., 1984. *Preliminary Study on preparation of Keropok Ikan*. Laporan Penelitian Teknologi Pertanian.
- Rahardi, F., CS. 1993. *Agribisnis Tanaman Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Rahmat Rukmana. 1994. *Bayam (Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen)*. Kanisius: Yogyakarta.
- Ronald. J. Biard. 1986. *Industrial Plastic*. The Goodheart-Willcox Company. Inc. New York.
- Septiria Christina. 2003. *Pengembangan Produk Beku Siap Saji Berbasis Sayuran Dengan Balian Pengikat Tepung Terigu Sebagai Pangan Fungsional*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Setiawan, Ade Iwan. 1995. *Sayuran Dataran Tinggi Budidaya dan Pengaturan Panen*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawan Dalimartha. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Shamsiah Sabarudin, 1993. *Ulam-Ulaman*. Kuala Lumpur : Pustaka Bakti Wira.
- Singh, R.P. and Holdman, R. 2005. *Introduction to Food Engineering*. California: Academic Press Printing.
- Spencer, A.L.R. and Spencer, J.F.T. 2001. *Food Microbiology Protocols*. New Jersey: Humana Press Inc.
- Suhaila, M., Abdullah, N. & Muthu, M. K. 1989. Physical Properties of Keropok (Food Chips) in Relation to The Amilopectin Content of The Starch Flours. *Journal of Science Food and Agriculture*. **49**: 369-377.
- Tenney, L., M.H. 2004. *Nutritional Guide. (A Comprehensive Reference for Better Health)*. 2<sup>nd</sup> Edition. Kuala Lumpur: Synergy Books International.
- Thomas, S.C.U. 2008. *Vegetables and Fruits (Nutritional and Therapeutic Values)*. CRC Press: Boca Raton.
- Vaclavik, V.A. 1998. *Essentials of Food Science*. Maryland: An Aspen Publication.
- Verma RK, Sisodia R, Bhatia AL. 2002. Radioprotective role of *Amaranthus gangeticus* Linn.: a biochemical study on mouse brain. *Journal of Medicine Food*. **5**(4):189-95.
- Wang, L., and R. P. Singh. 2004. *Finite Element Modeling and Sensitivity Analysis of Double-Sided Contact-Heating of Initially Frozen Hamburger Patty*. Transactions Of The ASAE. American Society of Agricultural Engineers **47**(1): 147-157.

- Widjaja W. Hadisoeganda, A. 1996. *Bayam (Sayuran Penyangga Petani Di Indonesia)*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembah.
- Winarno F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Kelapan. Gramedia. Jakarta.
- Yousef, A.E. and Carlstrom, C. 2003. *Food Microbiology: A Laboratory Manual*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Yu, S. Y., Mitchell, J. R. & Abdullah, A. 1981. Production and Acceptability of Fish Crackers (Keropok) Prepared by Extrusion Method. *Journal of Food Technology*. **16** (1): 51-58.