

PENGHASILAN PRODUK REBUNG TERFERMENTASI

WONG SHING JOON

TESISINI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI  
SEBAHAGIAN SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH  
SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN  
KEPUJIAN BIDANG TEKNOLOGI MAKANAN  
DAN BIOPROSES

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007



## UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUL: PENGHASILAN PRODUK REBUNG TERFERMENTASIZAH: TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSESSESI PENGAJIAN: 04 / 05a) WONG SHING Joon

(HURUF BESAR)

I agree to allow my thesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) to be kept in the Universiti Malaysia Sabah Library for research purposes subject to the following conditions:

1. Thesis is the intellectual property of Universiti Malaysia Sabah.
2. Universiti Malaysia Sabah is allowed to make copies of the thesis for research purposes.
3. Universiti Malaysia Sabah is allowed to exchange copies of the thesis with other higher educational institutions.
4. \*\* Please tick (/) if applicable (Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

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)

mat Tetap: No. 41-2, JALAN 8/1SEDA II, TAMAN 8/1 SENTORA,50000, KUALA LUMPUR.ikih: 07 MEI 2007Tarikh: 07 MEI 2007

Nama Penyelia

ATAN: \* Potong yang tidak berkenaan.

- \* If this thesis is marked as SULIT or TERHAD, please attach a letter from the relevant authority/organisation stating the reason and the duration of the thesis being treated as SULIT or TERHAD.
- \* This thesis is intended as a thesis for a Doctoral or Masters degree, or as a research project or report for a Bachelor's degree.



UMS

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

## **PENGAKUAN**

Karya ini merupakan hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang telah saya jelaskan sumbernya.

26 Mac 2007



WONG SHING JOON

(HN2004-4729)



**ii**  
**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PENGAKUAN PEMERIKSA**

**DIPERAKUKAN OLEH**

**TANDATANGAN**

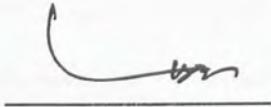
**1. Penyelia**

(CIK HO AI LING)



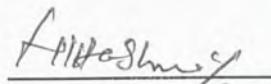
**2. Pemeriksa 1**

(DR. CHYE FOOK YEE)



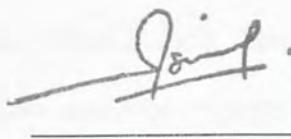
**3. Pemeriksa 2**

(DR. MOHD. IQBAL HASHMI)



**4. Dekan**

(PROF. DR. MOHD. ISMAIL BIN ABDULLAH)



## **PENGHARGAAN**

Setinggi-setinggi penghargaan ingin penulis tujukan kepada Tuhan kerana memberkatinya sepanjang proses menyiapkan projek akhir tahun ini. Selain daripada itu, ribuan terima kasih juga ditujukan kepada penyelia penulis kerana telah membimbing, memberi dorongan dan galakan yang tidak terhingga sehingga perojek akhir tahun ini dapat disiapkan pada masa yang ditetapkan.

Tidak dilupakan juga, Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP) kerana telah menyediakan kemudahan yang serba lengkap sepanjang proses projek akhir tahun ini dijalankan. Ucapan terima kasih ingin juga penulis tujukan kepada pembantu makmal SSMP terutamanya En. Taipin, En. Othman, En. Mufti, Cik Intan dan pembantu-pembantu makmal yang lain kerana telah menghulurkan pertolongan baik dari segi mental dan fizikal di dalam menjayakan projek akhir tahun penulis.

Junjung kasih yang tidak terhingga juga penulis tujukan kepada kaum keluarga atas dorongan dan galakan dari segi moral kepada penulis. Ucapan "terima kasih" ingin juga disampaikan kepada rakan-rakan seperjuangan dan kepada mereka yang telah menghulurkan bantuan secara langsung dan tidak langsung di dalam menyiapkan projek akhir tahun ini.

## Abstrak

Objektif kajian projek adalah untuk menghasilkan produk rebung terfermentasi dengan menggunakan cili merah segar untuk menghasilkan sepuluh formulasi dengan dua kaedah pra-lakuan sampel (direndam dengan air paip atau dengan air garam 10% w/v). Sampel-sampel direndam semalam sebelum difermentasi sehingga pH jatuh di bawah paras 4.0. Bagi tujuan memilih formulasi yang terbaik ujian sensori telah dijalankan iaitu ujian Pemeringkatan dan ujian Hedonik. Berdasarkan ujian Pemeringkatan, formulasi B4, B5 dan B3 telah dipilih berdasarkan skor min yang paling rendah. Ujian Hedonik pula menunjukkan bahawa formulasi B4 merupakan formulasi yang paling digemari dengan perbezaan yang signifikan ( $p<0.05$ ) dalam kesemua atribut (rasa, tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan). Secara amnya, nilai pH rebung akan menurun manakala nilai keasidan tertitrat akan meningkat semasa sepuluh hari fermentasi. Keputusan analisis proksimat menunjukkan produk rebung terfermentasi mengandungi  $86.71 \pm 0.51\%$  kandungan kelembapan,  $1.62 \pm 0.22\%$  kandungan abu,  $2.36 \pm 0.14\%$  kandungan protein,  $0.09 \pm 0.03\%$  kandungan lemak,  $0.41 \pm 0.09\%$  kandungan serabut kasar dan  $8.8 \pm 0.76\%$  kandungan karbohidrat. Melalui ujian mikrobiologi, bakteria asid laktik disyaki bertanggungjawab di dalam proses fermentasi rebung. Selepas ujian pewarnaan Gram dilakukan, didapati morfologi kultur adalah terdiri daripada yang berbentuk rod yang wujud sebagai pasangan atau berantai dan berwarna putih. Keputusan ujian sensori dengan menggunakan ujian perbandingan berganda semasa kajian penyimpanan menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada atribut rasa, tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan selepas minggu kedua penyimpanan kecuali atribut tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan. Bilangan mikro organisma semasa kajian penyimpanan pada amnya menunjukkan peningkatan sehingga minggu ketiga penyimpanan dan nilai ini kemudiannya memaparkan penurunan yang drastik pada minggu keempat kerana nilai pH yang terlalu tinggi. pH rebung terfermentasi semasa kajian penyimpanan secara umumnya juga menunjukkan penurunan selama tiga minggu pertama penyimpanan dan nilai ini akan meningkat semula pada minggu keempat. Keputusan yan berlawanan sebaliknya dapat diperhatikan untuk nilai keasidan tertitrat. Daripada 100 orang awam yang membeli-belah di pasaraya Giant bertempat di Indah Permai, kebanyakan daripada pengguna hanya sedikit menyukai produk rebung terfermentasi dari segi semua atribut. Selain daripada itu, hanya 49% daripada golongan ini mungkin akan membeli produk ini jika dipasarkan, 32% akan membeli produk ini manakala baki 19% lagi tidak akan membeli produk ini.



## ***Abstract***

### ***DEVELOPMENT OF FERMENTED BAMBOO SHOOT PRODUCT***

*The objective of the project title was to develop a fermented bamboo shoot product using fresh red chilies. Ten formulations was formed with two different sample pre-treatment (soaked with tape water or 10% w/v brine solution), soaked overnight before it is fermented until the pH drop below 4.0. In choosing the best formulation, sensory test has been carried out, which is the Ranking test and the Hedonic test. Based on the Ranking test result, the B4, B3 and B5 formulation was choose owing to its lowest mean score. The Hedonic test on the other hand showed that B4 formulation was the most preferred formulation with significant different ( $p<0.05$ ) in all of the attribute (taste, texture, colour and overall acceptance). Overall, the pH value of the bamboo shoot will decrease and the value of the titrated acid will increase during the ten days fermentation. Meanwhile, the proximate test indicate that the fermented bamboo shoot contain  $86.71 \pm 0.51\%$  moisture,  $1.62 \pm 0.22\%$  ash,  $2.36 \pm 0.14\%$  protein,  $0.09 \pm 0.03\%$  fat,  $0.41 \pm 0.09\%$  fiber and  $8.8 \pm 0.76\%$  carbohydrate. From the microbiology study, the lactic acid bacteria was suspected to play a vital role in the bamboo shoot fermentation process. The Gram staining further indicate that the culture morphology are in pair or line of rod shape and are white in color. On the other hand, the sensory test with multiple comparison test in the study of shelf life shows that there is a significant different in the attribute of taste, texture, color and overall acceptance after the second week of storage period except for the attribute of texture, colour and overall acceptance. Generally, number of micro organisms during the storage study indicate that there is a rise in the number of bacteria until the third week of storage and this number will decline drastically during the fourth week of fermentation period due to the high pH. The pH of the fermented bamboo shoots indicate a dwelling figure during the first three weeks of storage and this value increases during the fourth week of storage. An opposite results was shown for the titrated acid value. Out of the 100 people whom shopping at Giant supermarket situated at Indah Permai, most of the correspondent slightly like the fermented bamboo shoot product in all of the attribute. Besides that, only 49% of the correspondent may purchase the product if the product are marketed, 32% will purchase and another 19% left will not buy this product.*

## ISI KANDUNGAN

	HALAMAN
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>PENGAKUAN</b>	ii
<b>PENGAKUAN PEMERIKSA</b>	iii
<b>PENGHARGAAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ISI KANDUNGAN</b>	vii
<b>SENARAI RAJAH</b>	xi
<b>SENARAI JADUAL</b>	xiii
<b>SENARAI SINGKATAN</b>	xiv
<b>SENARAI SIMBOL</b>	xv
<b>SENARAI LAMPIRAN</b>	xvi
<b>BAB 1: PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif Kajian	5
 <b>BAB 2: ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	 6
2.1 Pengenalan Kepada Rebung	6
2.1.1 Morfologi Bagi Rebung	6
2.1.2 Masa Penuaian Rebung	8
2.1.3 Spesis-spesis Rebung Yang Boleh Dimakan	9
2.1.4 Kegunaan Rebung	11
2.2 Produk-produk Rebung terfermentasi	11
2.2.1 Rebung Terfermentasi Dari Bahagian Barat Laut Himalaya, India	11
2.2.2 Rebung Terfermentasi Dari Negara Thailand	17
2.2.3 Rebung Terfermentasi Dari Negara Taiwan	18
2.2.4 Hasil Fermentasi Daripada Sap Rebung	19
2.3 Teknik-teknik Asas Fermentasi Sayur-sayuran	20
2.3.1 Peringkat 1: Pengendalian Awal	20



2.3.2 Peringkat 2: Operasi Mengubah Persekutaran Sayur-sayuran Fermentasi	20
2.3.3 Peringkat 3: Proses Fermentasi Sayur-sayuran	21
2.4 Penggunaan Rempah-ratus dan Herba Semasa Fermentasi Sayur-sayuran	23
2.4.1 Cili Merah Segar	25
2.5 Laktik Asid Bakteria Dalam Fermentasi Rebung	26
2.5.1 <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	27
2.5.2 <i>Lactobacillus plantarum</i>	27
2.5.3 <i>Lactobacillus brevis</i>	28
2.5.4 <i>Pediococcus pentosaceus</i>	29
2.5.5 <i>Lactococcus</i>	29
2.6 Isu Keselamatan Dalam Penghasilan Fermentasi Rebung	30
2.6.1 Perkara-perkara Yang Diteliti Selepas Proses Fermentasi	32
2.6.2 Kaedah Penyimpanan Bekas-bekas Fermentasi	33
<b>BAB3: BAHAN DAN KAEADAH</b>	34
3.1 Penyediaan Sampel	34
3.1.1 Pemerolehan Sampel	34
3.1.2 Pra-perlakuan Sampel	34
3.2 Pengformulasian Produk Rebung Terfermentasi	35
3.3 Pemilihan Formulasi Berdasarkan Ujian Sensori	36
3.3.1 Penilaian Sensori Dengan Ujian Pemeringkatan	36
3.3.2 Penilaian Sensori Dengan Ujian Hedonik	37
3.3.3 Pemilihan Formulasi Akhir	38
3.4 Ujian Fizikokimia Semasa Proses Fermentasi	38
3.4.1 Nilai pH	38
3.4.2 Penentuan Keasidan Tertitrat	38
3.5 Ujian Mikrobiologi	39
3.5.1 Kaedah Penyediaan Medium Agar	39
3.5.2 Kaedah pencairan sampel	40



3.5.3 Pemiringan	40
3.5.4 Pengiraan Koloni Bakteria Asid Laktik	41
3.5.5 Ujian Pewarnaan Gram	41
<b>3.6 Analisis Proksimat</b>	<b>41</b>
3.6.1 Penentuan Kandungan Lembapan	41
3.6.2 Penentuan Kandungan Abu	42
3.6.3 Penentuan Kandungan Protein	43
3.6.4 Penentuan Kandungan Lemak	44
3.6.5 Penentuan Kandungan Serabut Kasar	45
3.6.6 Penentuan Kandungan Karbohidrat	47
<b>3.7 Kajian Penyimpanan Rebung Terfermentasi</b>	<b>47</b>
3.7.1 Ujian Fiziokimia	47
3.7.1.1 Nilai pH	47
3.7.1.2 Penentuan Keasidan	47
3.7.2 Ujian Mikrobiologi	48
3.7.2.1 Kaedah Penyediaan Medium Agar	48
3.7.2.2 Kaedah Pencairan Sampel	48
3.7.2.3 Pemiringan	48
3.7.2.4 Pengiraan Koloni Bakteria Asid Laktik	48
3.7.2.5 Ujian Pewarnaan Gram	48
3.7.3 Penilaian Sensori Dengan Ujian Perbandingan Berganda	48
<b>3.8 Kajian Pengguna</b>	<b>49</b>
<b>3.9 Analisis Statistik</b>	<b>49</b>
 <b>BAB 4: KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN</b>	 50
4.1 Kajian Awal	50
4.1 Ujian Fizikokimia	50
4.2 Pemilihan Formula Terbaik	56
4.3 Analisis Proksimat	60
4.4 Ujian Mikrobiologi Semasa Fermentasi	60
4.5 Ujian Pewarnaan Gram	62



<b>4.6 Ujian Penyimpanan</b>	<b>62</b>
<b>4.6.1 Nilai pH dan keasidan tertitrat</b>	<b>62</b>
<b>4.6.2 Ujian Mikrobiologi</b>	<b>63</b>
<b>4.6.3 Ujian Sensori</b>	<b>64</b>
<b>4.6 Ujian Pengguna</b>	<b>66</b>
 <b>BAB 5: KESIMPULAN DAN CADANGAN</b>	 <b>72</b>
<b>RUJUKAN</b>	<b>75</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>81</b>



## **SENARAI RAJAH**

<b>No. Rajah</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Gambar rebung yang tumbuh dari tunas batang buluh	7
2.2	Kaedah penghasilan rebung terfermentasi di Taiwan secara am	19
2.3	Struktur kimia kapsaisin	25
3.1	Pengformulasian produk rebung terfermentasi	36
4.1	pH dan keasidan tertitrat formulasi A1 melawan hari	51
4.2	pH dan keasidan tertitrat formulasi B2 melawan hari	52
4.3	pH dan keasidan tertitrat formulasi B3 melawan hari	52
4.4	pH dan keasidan tertitrat formulasi B4 melawan hari	53
4.5	pH dan keasidan tertitrat formulasi B5 melawan hari	53
4.6	pH dan keasidan tertitrat formulasi B1 melawan hari	54
4.7	pH dan keasidan tertitrat formulasi B2 melawan hari	54
4.8	pH dan keasidan tertitrat formulasi B3 melawan hari	55
4.9	pH dan keasidan tertitrat formulasi B4 melawan hari	55
4.10	pH dan keasidan tertitrat formulasi B5 melawan hari	56



4.11	Graf log (cfu/ mL) formulasi B4 melawan hari	61
4.12	Graf pH dan keasidan tertitrat selama 4 minggu penyimpanan	63
4.13	Kajian mutu simpanan rebung terfermentasi selama 4 minggu penyimpanan	64
4.14	Peratusan panel mengikut jantina	67
4.15	Peratusan panel mengikut bangsa	67
5.16	Peratusan panel mengikut umur	68
4.17	Peratusan panel mengikut atribut rasa	69
4.18	Peratusan panel mengikut atribut tekstur	69
4.19	Peratusan panel mengikut atribut warna	70
4.20	Peratusan panel mengikut atribut penerimaan keseluruhan	71
4.21	Ujian pemasaran produk rebung terfermentasi	71



## **SENARAI JADUAL**

<b>No. Jadual</b>		<b>Halaman</b>
2.1	Buluh Malaysia dimana rebungnya boleh dimakan	10
2.2	Nilai pemakanan rebung (Setiap 100 g bahagian yang boleh dimakan)	12
2.3	Diskripsi hidangan rebung terfermentasi kaedah tradisional yang dihasilkan di bahagian barat laut, India	14
2.4	Komposisi zat makanan bagi setiap 100g cili merah	26
4.1	Kesimpulan daripada keputusan yang didapati dari ujian Pemeringkatan	57
4.2	Kesimpulan daripada keputusan yang didapati dari ujian Hedonik	58
4.3	Kesimpulan daripada keputusan yang didapati dari ujian Sensori, kajian mutu penyimpanan	66



## **SENARAI SINGKATAN**

ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
BIB	<i>Balance in Incomplete Block Design</i>
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
MRS	<i>Man-Ragosa-Sharpe Agar</i>
NaoH	Natrium Hidroksida
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asid Sulfurik
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Asid Borik
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrogen Peroksida
SPSS	<i>Statistical Package of Social Science</i>



## **SENARAI UNIT DAN SIMBOL**

%	Peratus
°C	Darjah <u>selsius</u>
&	Dan
±	Lebih Kurang
cm	Sentimeter
g	Gram
kg	Kilogram
mL	Milliliter
w/w	Berat per berat
w/v	Berat per isipadu



## **SENARAI LAMPIRAN**

<b>No.</b>		<b>Halaman</b>
<b>Lampiran</b>		
A	Pandangan muka depan dan muka belakang produk rebung terfermentasi yang diimport dari negara Thailand	81
B	Indeks kematangan cili	82
C	Jadual cara susunan sampel dan bilangan ahli	84
D	Borang ujian Pemeringkatan	85
E	Borang skala Hedonik	86
F	Borang penilaian deria peringkat kajian mutu simpanan dengan ujian Sensori jenis perbandingan berganda	87
G	Borang ujian Pengguna	90
H	Nilai pH dan keasidan tertitrat bagi setiap formulasi	91
I	Keputusan ujian Pemeringkatan	96
J	Analisis statistik ujian Hedonik	100
K	Nilai pH dan keasidan tertitrat bagi kajian penyimpanan	104
L	Analisis statistik kajian penyimpanan	105



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### **1.1 Pengenalan.**

Pepatah melayu pernah menyatakan bahawa, "kalau hendak melentur buluh, biarlah dari rebungnya". Pepatah ini jelas membuktikan bahawa rebung sememangnya telah menjadi sinonim dengan kehidupan penduduk di Asia dan Pasifik sejak zaman dahulu kala lagi. Kenyataan ini wujud kerana tanaman rebung merupakan sejenis tanaman serbaguna yang mudah didapati di merata-rata tempat di seluruh dunia terutamanya di kawasan beriklim sederhana dan tropika. Oleh kerana tanaman rebung mudah didapati di merata-rata, maka tidak hairan jika rebung sering menjadi menu masakan bagi kebanyakan penduduk di luar bandar yang bergantung hidup kepada alam semulajadi. (Abd. Razak & Azmy, 1988).

Walaupun tiada sebarang rujukan mengenai hasil pengeluaran, penjualan dan bilangan pemakan rebung di seluruh dunia, namun, mengikut Kleinhenz *et al.*, (2000) beliau menganggarkan terdapat lebih daripada 2 juta pengguna memakan rebung setiap tahun. Negara China dengan industri buluh yang paling besar di dunia mempunyai jumlah keseluruhan 3.8 juta hektar hutan buluh (Li & Xu, 1997). Lebih kurang 130,000 tan berat kering (anggaran 1.3 juta tan berat segar) rebung dihasilkan di negara China pada setiap tahun (Shi *et al.*, 1997).

Negara pengeksport rebung yang utama adalah seperti negara China, Thailand dan Taiwan. Disebaliknya, negara pengimport rebung yang terbesar di dunia merupakan negara Jepun dengan hasil import sebanyak 133,000 tan setiap tahun (Kleinhenz *et al.*, 2000). Di Malaysia, rebung bukan merupakan suatu bahan perdagangan sungguhpun rebung buluh ialah sejenis sayur tradisional masyarakat Asia. Rebung yang ditinkan dan diawet merupakan dua jenis produk rebung yang giat dijual di pasaran tempatan mahupun antarabangsa. Oleh kerana terdapat permintaan yang meluas untuk rebung yang tidak terproses, dijangkakan bahawa industri rebung segar akan meningkat dengan mendadak pada masa akan datang (Abd. Razak & Azmy, 1988).

Daripada 1,250 spesis rebung yang boleh dimakan, hanya beberapa spesis rebung yang biasa dijual secara komersial iaitu daripada spesis *Phyllostachys*, *Bambusa* and *Dendrocalamus*. Oleh kerana rebung merupakan tanaman yang tumbuh daripada rizom tumbuhan buluh, maka rebung akan membesar dengan cepat menjadi tanaman buluh. Kenyataan ini menjelaskan bahawa bahagian rebung yang boleh dimakan adalah terdiri daripada sel tisu meristem, bahagian rebung dimana berlakunya pembahagian sel dan perbezaan sel dalam kadar yang paling cepat. Demi melindungi tisu meristem daripada pemangsa, rebung diselaputi dengan upih-upih daun yang tidak boleh dimakan dan upih-upih ini akan tertanggal dengan semula jadi apabila rebung telah menjadi buluh yang cukup kuat dan keras untuk melindungi diri sendiri daripada pemangsa. (Kleinhenz *et al.*, 2000).



Mengikut Bleton *et al.*, (2001), "kaedah yang paling berkesan untuk mengawal rebung adalah dengan memakannya". Oleh kerana tanaman rebung mampu untuk tumbuh dengan cepat selepas dituai, maka aktiviti menuai rebung mampu memberikan pendapatan sampingan kepada para petani selain daripada menjadi menu masakan harian sekeluarga. Selain menjadi lauk hidangan di atas meja makan, rebung juga boleh dijadikan farmaseutikal steroid aktif kerana kandungan fitokimianya yang tinggi (Sarangthem & Singh, 2003). Fitokimia yang mengandungi lignin dan asid fenolik juga merupakan bahan yang penting di dalam ubat-ubatan seperti anti kanser, anti fungi, anti viral, anti oksida, anti *inflammatory* dan sebagainya (Bleton *et al.*, 2001). Namun begitu, proses pengetinan rebung telah memusnahkan hampir keseluruhan zat yang terdapat pada rebung segar (Food Standard Australia New Zealand, 2004).

Pada masa kini, rebung juga dijual dengan meluas dalam bentuk tidak diproses di pasar-pasar tempatan. Rebung-rebung yang dijual adalah kaya dengan vitamin, selulosa, serabut dan asid amino. Namun, jika rebung dimakan secara mentah atau tidak diproses dengan secukupnya, taxiphillin (sejenis toksik semula jadi) yang hadir pada rebung segar akan terurai menjadi hidrogen cianide yang akan menbahayakan kesihatan pemakan. Namun begitu, kehadiran toksik pada rebung mampu dikurangkan jika rebung berkenaan diproses dengan secukupnya. Salah satu teknik tradisional untuk mengurangkan toksik semulajadi ini adalah dengan menggunakan teknik fermentasi (Food Standard Australia New Zealand, 2004).



Mengikut Steinkraus, (1998), makanan terfermentasi bukan sahaja berfungsi sebagai agen pegawet, malah memberikan ciri-ciri unik kepada makanan tersebut dari segi aroma, rasa dan tekstur. Fermentasi juga mampu meningkatkan lagi kualiti nutrisi di dalam makanan dengan meningkatkan lagi daya penghadaman seperti yang ada pada kebanyakan jenis makanan terfermentasi. Di samping itu, kepentingannya sebagai makanan berfungsi akan terus menjadi tajuk penyelidikan yang hangat termasuklah bakteria probiotik di dalam susu terfermentasi, vitamin, antiokksida dan komponen yang lain yang terdapat di dalam pelbagai jenis makanan terfermentasi (Steinkraus, 1998).

Oleh kerana rebung terfermentasi tidak memerlukan rawatan haba, maka zat-zat penting yang terdapat pada rebung akan terpelihara. Selain daripada dijadikan lauk, rebung terfermentasi juga digunakan dalam kuantiti yang sedikit di dalam meningkatkan lagi rasa yang terdapat pada pelbagai jenis hidangan. Mengikut Bhatt *et al.*, (2005), rebung terfermentasi memberikan pendapatan tambahan kepada para penjual jika dibanding dengan rebung yang tidak difерентasi. Kenyataan ini adalah kerana rebung terfermentasi bukan sahaja mempunyai tempoh penstoran yang panjang, malah ia juga boleh didapati sepanjang tahun.

## **1.2 Objektif Kajian**

Oleh kerana rebung merupakan salah satu sumber makanan semulajadi yang semakin mendapat tempat di hati masyarakat kerana membawa banyak kepentingan kepada manusia dan terdapat kajian yang semakin mendalam terhadap produk rebung dan rebung terfermentasi maka beberapa objektif yang ingin dikaji semasa menghasilkan rebung terfermentasi seperti yang berikut:-

- Mengetahui formulasi rebung terfermentasi yang terbaik melalui ujian penilaian sensori
- Mengkaji produk rebung semasa proses fermentasi dari aspek pH, jumlah asid tertitrat dan pengiraan koloni bakteria asid laktik
- Menjalankan ujian proksimat terhadap produk rebung terfermentasi
- Mengkaji hayat penyimpanan rebung yang dijalankan selama empat minggu dari segi sensori, ujian mikrobiologi dan ujian fizikokimia
- Mengkaji keupayaan produk rebung terfermentasi yang dihasilkan untuk dipasarkan dari segi atribut rasa, tekstur, warna dan penerimaan keseluruhan



## BAB 2

### Ulasan Kepustakaan

#### 2.1 Pengenalan Kepada Rebung

Rebung buluh digabungkan di dalam keluarga Gramineae dan diklasifikasikan sebagai Bambusoidae (Abd. Razak & Azmy, 1988). Sebanyak 75 genus dan 1,250 spesis rebung ditanam di seluruh dunia, manakala di Asia sahaja tanaman rebung terdiri daripada 14 genus dan 120 spesis (Sharma, 1980). Terdapat 50 spesis rebung di Malaysia di mana 25 spesis adalah terdiri dari jenis tempatan manakala 25 jenis lagi telah diperkenalkan dari luar negara. Genus yang boleh didapati di Malaysia ialah *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Dinochloa*, *Gigantochloa*, *Racemobambos*, *Schizotaschyum*, *Thysostachys*, *Chusqua*, *Phyllostachys* dan *Yushania* (Abd. Razak & Azmy, 1988).

#### 2.1.1 Morfologi Rebung

Tanaman rebung dapat dibahagikan kepada dua jenis iaitu monopodial dan simpodial. Bagi jenis monopodial, satu mata tunas bagi setiap ruas di rizom akan tumbuh menjadi batang buluh tiap-tiap tahun dengan jarak yang tertentu (Sharma, 1980). Buku-buku dengan mata tunas yang terdapat di hujung rizom buluh jenis simpodial akan menonjol keluar di permukaan tanah dan menjadi batang buluh. Pada tahun kemudiannya, mata tunas di bahagian batang buluh yang asal tadi akan mengeluarkan rizom yang pendek di mana ianya juga akan keluar ke permukaan tanah lalu menjadi batang buluh yang kedua. Proses ini akan berterusan hingga akhirnya menjadi satu rumpun (Abd. Razak & Azmy, 1988).

Buluh yang terdapat di Malaysia dan kawasan tropika tergolong di dalam jenis simpodial (Abd. Razak & Azmy, 1988). Contoh gambar pokok rebung adalah seperti pada rajah 2.1.



Rajah 2.1: Gambar rebung yang tumbuh dari mata tunas batang buluh

Dari hujung rizom yang bertunas, akan wujud rebung yang membesar dan menjadi batang buluh yang matang. Bagi tiap-tiap rebung, ianya diselaputi oleh kelompok batang sehingga menjadi batang buluh dan mencapai ketinggian yang maksimum. Kelopak batang buluh akan terbuka dalam masa 3 hingga 5 bulan dan ini akan diikuti oleh pertumbuhan dahan utama sehingga mengeluarkan daun yang diperlukan (Abd. Razak & Azmy, 1988). Rebung ialah anak buluh yang masih muda yang tumbuh daripada rizom. Tunas pada rizom akan membesar selama beberapa bulan di dalam tanah sebelum keluar ke permukaan tanah dalam bentuk kon yang diselaputi upih-upih. Rebung ini akan tumbuh dengan cepat, dan dalam tempoh masa 1 bulan, rebung akan menjadi batang yang keras (Visuphaka, 1985).

## Rujukan

Abd. Razak, O. & Azmy H. M. 1988. *Jenis-jenis buluh yang berpotensi untuk kegunaan komersial*. Selangor, Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia. ms 1-2

Amoa-Awua, W. K. A., Appoh, F. E. & Jakobsen, M. 1996. Lactic Acid Fermentation of Cassava Dough Into Agbelima. *International Journal of Food Microbiology*. **31**: 87-89

Archibald, F. S. & Fridovich, I. 1981. Manganese, superoxide dismutase and oxygen tolerance in some lactic acid bacteria. *Journal of Bacteriology*. **49**: 928-236

Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis* (16<sup>th</sup> ed.). Gaithensburg:- MD AOAC international

Bhatt, B. P., Singha L. B., Sachan, M. S. & Singh, K. 2005. Commercial edible bamboo species of the North-Eastern Himalayan region, India. Part II: fermented, roasted and boiled bamboo shoots sales. *Journal Bamboo and Rattan*. **4**: 13-31

Blethen, C., Miles, C. & Alleman, G.P. 2001. *Bamboo Shoots*. London: Washington State University Cooperative Extension dan American Bamboo Society

Breed, R. S., Murray E. G. D. & Smith, N. R. 1957. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 7<sup>th</sup> edition. London: Baillieve, Tindall & Fox

Brewer, S. 1992. *Pickles And Fermented Product Safety*. USA: University Of Illinois

Campbell-Platt, G. 1987. *Fermented Foods of the World: A Dictionary and Guide*. London, Butterworths

Caplice, E & Fitzgerald, G. G. 1999. Food fermentation: role of microorganisms in food production and preservation. *International Journal of Food Microbiology*. **50**: 131-149

Ceirwyn, J. 1996. *Analytical Chemistry of Foods*. London: Blackie Academic dan Professional

Chaozong, H. 1985. *The Changes in nutrient composition of bamboo shoots at different ages*. Procid. Int. bamboo workshop (Tema: Recent research on Bamboo) 6-14 Okt. 1985, Hangzhou, China, m.s. 304-8. Canada: The Chinese Academy of Forestry dan I.D.R.C.

Chiangmai, K. N., Kitipornchai, C. & Sukchotiratana. 2005. *MICROBIOLOGY OF FERMENTED BAMBOO SHOOT*. Procid of a congress held at Suranaree University of Technology.Thailand: Jabatan biologi, Falkulti Sains, Universiti Chiang Mai 50200, Thailand

Cochran, W. G. & Cox, G. M. 1957. *Experimental Designs*. John Wiley & Sons, Inc.

Daeschel, M. A. & Fleming, H. P. 1984. Selection of lactic acid bacteria for use in vegetable fermentations. *Food Microbiology*. **1**: 303-313

Dirar, M. 1993. *The Indigenous Fermented Foods of the Sudan*. Cambridge, CAB Internetional. University Press

Etchells, J., Bell T. A., Fleming H. P. Kelling, R. E. & Thompson R. L. 1973. Suggested procedure for the controlled fermentation of commercially brined picking cucumbers-the use of starter cultures and reduction of carbon dioxide accumulation. *Pickle Pak Science*. **3**: 4-14

Etchells, J. L., Costilow, R. N., Anderson T. K. & Bell, T. A. 1964. Pure culture fermentation of brined cucumbers. *Applied Microbiology*. **12**: 523-535

FAO, Tiada tahun. *Fermented Food and Vegetables. A global perspective*, <http://www.fao.org/docrep/x0560e/x0560e09.htm>

Fleming, H.P. 1982. Fermented vegetables. In Rose, A.H., *Economic Microbiology: Fermented Foods*, 7<sup>th</sup> ed., London: Academic Press. ms 227-258.

Fleming, H. P., McFeeeters, R. F. & Daeschel, M. A. 1985. *The lactobacilli, pediococci and leuconostoc: vegetable products*. In: Gilliland, SE. *Bacterial Starter Cultures for Foods*. Boca Raton, CRC Press. ms 97-118

- Fleming, H. P., Thompson, McFeeters, R. F., Thompson, R. L. & Sanders, D. C. 1985. Storage stability of vegetables fermented with pH control. *Journal of Food Science*. **48**: 975
- Fleming, H. P., Thompson, R. L., Bell, T. A. & Hontz, L. H. 1978. Control fermentation of sliced cucumbers. *Journal of Food Science*. **43**: 888-891
- Food Standard Australia New Zealand, 2004. *Cyanogenic glycosides in cassava and bamboo shoots. A Human Health Risk Assessment*. Food Standard Australia New Zealand.
- Fos, P. F. 1993. *Cheese: An overview - Volume 1*. 2<sup>nd</sup> edition. London: Chapman and Hall.
- Haque, M. R. & Bradbury, J. H. 2002. Total cyanide determination of plants and foods using the picrate and hydrolysis methods. *Food Chemistry*. **77**: 107-114
- Jelliffe, D. B. 1968. *Infant Nutrition in the Tropics*. Geneva: World Health Organization.
- Kandler, O. 1983. Carbohydrate metabolism in lactic acid bacteria. *Antonie Van Leeuwenhoek*. **49**: 209-224
- Kleinhenz, V., Gosbee, M. Elsmore, S., Lyall T. W., Blackburn, K., Horrower, K. & Midmore, D. J. 2000. Storage method for extending shelf life of fresh, edible bamboo shoots. *Postharvest Biology and Technology*. **19**: 253-264
- Ken, Y. L. 2004. *Fermentation:- Principles and Microorganisms*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Kotzekidou, P. & Tsakalidou, E. 2006. *Fermentation Biotechnology of Plant Based Traditional Foods of the Middle East and Mediterranean Region*. London: Taylor and Francis Group, LLC.
- Kuboye, A.O. 1985. *Traditional fermented foods and beverages of Nigeria*. In Development of Indigenous Fermented Food and Food Technology in Africa. Proc IFS/UNU Workshop, Doula, Cameroon. Okt. 1985. International Foundation for Science, Stockholm, Sweden

- Law, J. Haandrikman, A., 1997. Proteolytic enzymes of lactic acid bacteria. *International Dairy Journal*. 7: 1-11
- Li, K. Y. 2004. *Fermentation: Principles and Microorganisms*. New York: Marcel Deckker, Inc.
- Li, S.D. & Xu, C.D. 1997. *The history of Chinese bamboo industry and the challenge for development in 21st century*. In: Fu, M.Y., Lou, Y.P. (Eds), International Bamboo Workshop, Bamboo Towards 21st Century, 7-11 September, 1997, Anji, Zhejiang, China. The Research Institute of Subtropical Forestry, The Chinese Academy of Forestry, Anji, China. ms 4
- Lin, S. B. 1995. *Development of cottage food processing enterprocess in rural Taiwan*. Food Industry Research and Development Institute. ms 1-6
- Lindquist, J. 1998. *Laboratory Manual for the Food Microbiology Laboratory*. US: University of Wisconsin – Madison
- Meilgaard, M., Civille, G. V. & Carr, B. T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. 3<sup>rd</sup> edition. CRC Press LLC. ms 116-118; 295; 360-361
- Montet, D., G. Loiseau, N. Zakhia & C. Mouquet. 1999. Fermented fruits and vegetables. *Biotechnology: Food Fermentations*. Vol. 2., New Delhi: Educational Publisher & Distributors. ms 951-969
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. Bangi: UKM
- Odunfa, S. A. Mircen, J. 1988. *Review: African fermented foods: from art to Science*. 4: 255-273
- Raccach, M. 1982. *Method for fermenting vegetables*. U.S. Patent 4,342,786
- Rao, E. R., Vijayendra, S. V. N. & Varadaraj, M. C. 2006. *Fermentation Biotechnology of Traditional Foods of the Indian Subcontinent*. Handbook of Food and Fermentation Technology. Taylor & Francis Group, LLC

Sanchez, I., Palop, L. & Ballesteros, C. 2000. Biochemical characterization of lactic acid bacteria isolated from spontaneous fermentation of "Almagro" eggplants. *International Journal of Food Microbiology*. **59**:9-17

Sahlin, P. 1996. *Fermented Food – Safer To Eat*. U.S.A. : Eden Foundation  
Pearsan, D. 1976. General Methods. Chemical analysis of food. London: Longman group limited

Sarangthem, K. & Singh, T. H. 2003. Microbial bioconversion of metabolites from fermented succulent bamboo shoots into phytosterols – a review. *Current Science*. **84**: 1544-1547

Schillinger, U., Holzapfel, W. H. & Bjorkroth, K. J. 2006. *Lactic Acid Bacteria*. Woodhead Publishing

Sharma, Y. M. L. 1980. *Bamboos in the Asia Pacific region*. Prosid of a workshop held in Singapore. Canada: Int. Dev. Res. Centre dan Ins. Union of Forestry Res. Organization

Shi, K.S., Li, Z.Y., Lin, F.M., Zheng & R. 1997. China's country report on forestry. Asia Pacific Forestry Sector Outlook Study, Working Paper No: APFSOS:WP:14. Forestry Policy and Planning Devision, Rome, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok. FAO, Rome, Italy

Starrenburg, M., J., C. & Hugnholtz, J. 1991. Sitrat fermentation by *Lactococcus* and *Leuconostoc* spp. *Applied Environment Microbiology*. **57**: 3535-3540

Steinkraus, K. H. 1994. Nutrition significance of fermented foods. *Food Research International*. **27**: 259-267

Steinkraus, K. H. 1995. *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Steinkraus, K. H. 1997. Classification of fermented foods: worldwide review of household fermentation techniques. *Food Control*. **97**: 311-317



Tamang, J.P., Sarkar, P.K. & Hesseltine, C.W. 1988. Review: Traditional fermented foods and beverages of Darjeeling and Sikkim. *Journal Science Food Agriculture* **44**: 375-385

Tamang, J. P. & Sarkar, P. K. 1996. Mikrobiology of mesu, a traditional fermented bamboo shoot product. *International Journal of Food Microbiology*. **29**: 49-58

Tee, E. S. 1985. *Nutrient composition of Malaysian food*. Kuala Lumpur: Institute of Medical Research

Vescovo, M., Torriani, S., Orsi, C., Macciariolo, F. & Scolari, G. 1996. Application of antimicrobial-producing lactic acid bacteria to control patogens ready-to-use vegetables. *Journal of Bacteriology*. **83**: 113-119

Visuphaka, K. 1985. *The role of bamboo as a potential source in Thailand*. Prosid. Int. bamboo workshop (Tema: Recent research on bamboo) Hangzhou, China. ms 304-8. Canada: The Chinese Academy of Forestry dan I.D.R.C.

Welly, W. J., Davey, G. P. & Ward, L. J. H. 1998. Characterization of lactococci isolated from minimally processed fresh fruit and vegetables. *International Jornal of Food Microbiology*. **45**: 85-92

