

KESAN PENGERINGAN KE ATAS KUALITI REBUNG

CHAN SHIA LIE

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEH IJAZAH
SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN
(TEKNOLOGI MAKANAN DAN BIOPROSES)

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

TUDUL: KESAN PENGERINGAN KE ATAS KUALITI REBUNGIJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN (TEKNOLOGI MAKANAN DAN BID PROSES)SESI PENGAJIAN: 2004 / 2005Saya CHAN SHIA LIE

(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

Shia
(TANDATANGAN PENULIS)

[Signature]
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Kampung Padang Mukim Tajar,06500 Alor Star, KedahMs. HO AI LING

Nama Penyelia

Tarikh: 7 Mei 2007Tarikh: 7 Mei 2007

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).



PENGAKUAN

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

MAC 2007

Shia Lie

(CHAN SHIA LIE)

HN2004-1214



PENGAKUAN PEMERIKSA

DIPERAKUI OLEH

TANDATANGAN

1. PENYELIA
(MS. HO AI LING)

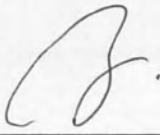
2. PEMERIKSA – 1
(EN. SHARIFUDIN MD. SHAARANI)

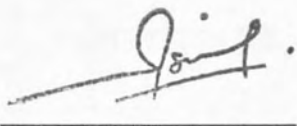
3. PEMERIKSA – 2
(DR. LEE JAU SHYA)

4. DEKAN
(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)











PENGHARGAAN

Beribuan terima kasih kepada Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan yang memberi bantuan kewangan, kemudahan yang tersedia dan peluang kepada saya untuk membantu saya dalam kajian yang saya lakukan. Selain itu, saya ingin mengucapkan terima kasih penyelia saya, Ms. Ho Ai Ling yang banyak membantu saya dalam kajian yang saya jalankan. Saya memperoleh banyak pengetahuan dan pengalaman dengan tunjuk ajar beliau.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kakitangan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan dan juga pembantu makmal iaitu En. Othman, En Taipin, Pn. Marni, Pn. Zainab yang banyak membantu saya semasa membuat kajian saya.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada ibu bapa saya yang banyak memberi sokongan kepada saya untuk menjayakan kajian ini. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kawan-kawan saya yang membantu saya semasa saya memerlukannya.

Mac 2007

CHAN SHIA LIE



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kesan pengeringan ke atas kualiti rebung *Tamalang* (*Bambusa vulgaris*) dari segi fizikal, nutrisi dan juga mikrobiologi. Terdapat 12 praperlakuan dihasilkan dalam kajian ini dengan rebung mengalami masa penceluran yang berbeza iaitu 30 minit, 45 minit dan 60 minit dan dirawat dengan natrium metabisulfit dan natrium klorida. Rebung tersebut kemudiannya dikeringkan dalam oven pada suhu $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ sehingga rebung tersebut mempunyai kandungan lembapan air kurang daripada 8%. Objektif kajian ini adalah mengkaji kesan penambahan natrium metabisulfit dan natrium klorida ke atas kualiti rebung kering dengan masa penceluran berbeza, menjalankan penilaian sensori ke atas rebung kering selepas dihidratkan semula, mengkaji kualiti rebung kering dari segi kandungan nutrisi dan akhir sekali mengkaji kesan penyimpanan ke atas rebung yang dikeringkan dari segi mikrobiologi dan kandungan air lembapan. Didapati rebung yang tidak menjalani sebarang rawatan mengalami pengecutan yang paling tinggi manakala rebung yang dirawat dengan larutan natrium klorida berkepekatan 10% (m/v) mengalami pengecutan yang paling rendah. Rebung yang dikaji mempunyai porositi yang rendah dan ketumpatan partikal yang tinggi. Rebung yang menjalani rawatan dengan larutan natrium klorida mempunyai porositi yang lebih tinggi. Rebung yang dirawat dengan natrium klorida yang berkepekatan 5% (m/v) dan 10% (m/v) menunjukkan nisbah penghidratan semula yang lebih rendah berbanding dengan rebung yang tidak menjalani rawatan dan rebung yang dirawat dengan natrium metabisulfit yang berkepekatan 0.2% (m/v). Penghidratan semula mempunyai hubungan dengan ketumpatan partikal dan juga porositi. Semakin tinggi ketumpatan partikal semakin rendah nisbah penghidratan semula manakala bagi porositi pula, penghidratan semula yang semakin tinggi mempunyai porositi yang tinggi. Dengan membandingkan masa penceluran, semakin panjang masa penceluran, semakin tinggi nisbah penghidratan semula. Bagi penilaian sensori rebung kering yang dihidrat semula, rebung tersebut mempunyai warna yang lebih gelap, aroma yang lebih kuat, tekstur yang lebih lembut dan rasa pahit yang lemah berbanding dengan rebung segar. Dari komposisi nutrien, rebung kering mempunyai kandungan lemak, protein, abu, serabut kasar dan karbohidrat yang tinggi. Selepas penyimpanan selama 8 minggu, rebung tersebut mempunyai bilangan koloni per gram sampel sebanyak 6×10^2 CFU/g koloni yis dan kulat. Peratusan penyerapan semula kelembapan selama 8 minggu ialah sebanyak 8.45%. Pada kesimpulannya, rebung kering mempunyai kualiti nutrisi yang lebih tinggi dan mempunyai kestabilan dari segi penyimpanan.



ABSTRACT

EFFECT OF DRYING ON BAMBOO SHOOT QUALITY

*This study is to determine the effect of drying on the quality of Tamalang bamboo shoots (*Bambusa vulgaris*) in physical, nutrition and microbiology properties. There are 12 pretreatments was created with the different times which are 30 minutes, 45 minutes and 60 minutes and treated with sodium metabisulfite solution and sodium chloride solution with 5% (m/v) concentration and sodium chloride solution with 10% (m/v) concentration for 30 minutes. Bamboo shoots were dry in the oven at temperature at $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ until the bamboo shoots achieve moisture content below 8%. The aims of this study is to determine the effect of adding sodium metabisulfite and sodium chloride with different blanching time to the quality of the dried bamboo shoots, to conduct the sensory evaluation on the rehydrated dried bamboo shoots, to search the nutrition content of the dried bamboo shoots and lastly to search the effect for microbiology and moisture regain of the storage of dried bamboo shoots. After the study has been done, the bamboo shoots that are no treated gained the highest shrinkage percentage while the bamboo shoots that treated with 10% (m/v) concentration sodium chloride solution gained the lowest shrinkage percentage. For the density and porosity, bulk density increased with the blanching time. The bamboo shoots were found possessed the low porosity and high particle density. Bamboo shoots that were treated with sodium chloride solution have the higher porosity. Bamboo shoots that treated with sodium chloride solution with 5% and 10% (m/v) show the lower rehydration ratio compared with the bamboo shoots without treatment and the bamboo shoots treated with sodium metabisulfite solution 0.2% (m/v). Rehydration rate was increase with porosity and decrease with density. By compare with the blanching time, rehydration ratio increased with the blanching time. For sensory evaluation of the rehydrated dried bamboo shoots, rehydrated dried bamboo shoots have darker color, stronger aroma, softer texture and weaker bitter taste compared to fresh. For nutrition composition, dried bamboo shoots were content higher of fat, protein, ash, crude fiber and carbohydrate content. After 8 weeks storage, dried bamboo shoots have 6×10^2 CFU/g of yeast and mold count. The percentage of the moisture regained after 8 weeks was 8.45%. In summary, dried bamboo shoots have higher nutrition quality and storage stability.*



KANDUNGAN

	Halaman
PENGAKUAN	i
PENGAKUAN PEMERIKSA	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI GAMBAR	xii
SENARAI PERSAMAAN	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xv
BAB 1	
Pengenalan	
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif	5
BAB 2	
ULASAN PERPUSTAKAAN	
2.1 Spesis buluh	6
2.2 Rebung	9
2.2.1 Musim pengeluaran rebung	10
2.2.2 Kebaikan rebung	11
2.2.3 Kandungan sianogen dalam rebung	12



2.3 Kaedah pengawetan makanan	14
2.3.1 Praperlakuan sampel	16
2.3.1.1 Pencelupan alkali	16
2.3.1.2 Penceluran	17
2.3.1.3 Pengulfatan	18
2.4. Teknik pengeringan	19
2.4.1 Pendehidratan	20
2.4.1.1 Pengeringan dengan matahari	21
2.4.1.2 Pengeringan dengan udara panas	22
2.4.1.3 Pengeringan permukaan panas	25
2.4.2 Pengeringan sejuk beku	27
2.4.3 Pengeringan osmosis	28
2.4.4. Pengeringan dengan mikrogelombang dan dielektrik	30
2.5 Atribut kualiti makanan kering	31
2.5.1 Faktor kimia	33
2.5.1.1 Tindakan pemerangan	33
2.5.1.2 Pengoksidaan lipid	35
2.5.1.3 Aroma	35
2.5.1.4. Keaktifan air (a_w) dan kestabilan kimia	36
2.5.1.5 Pencemaran dan perubahan bau	37
2.5.2 Faktor fizikal	37
2.5.2.1 Pandangan luar	37
2.5.2.2 Porositi	38
2.5.2.3 Tekstur	38
2.5.2.4 Sifat penghidratan semula	39
2.5.3 Faktor biologi	39
2.5.3.1 Bebanan mikrobial	39
2.5.3.2 Bebas daripada serangga dan pencemaran	40
2.5.4 Atribut kualiti nutrisi	40
2.5.4.1 Pengkalan nutrien	40



BAB 3 BAHAN DAN KAEDAH PENYELIDIKAN

3.1 Sampel	44
3.2 Praperlakuan sampel	44
3.3 Pengeringan rebung dengan oven	45
3.4 Analisis fizikal	45
3.4.1 Pengecutan	45
3.4.2 Ketumpatan	46
3.4.3 Porositi	47
3.4.4 Penghidratan semula	47
3.5 Ujian perbandingan berganda	48
3.6 Analisis proksimat	48
3.6.1 Penentuan kandungan air lembapan	49
3.6.2 Penentuan kandungan lemak dengan Ekstraksi Soxhlet	49
3.6.3 Penentuan kandungan serabut kasar	50
3.6.4 Penentuan kandungan protein	52
3.6.5 Penentuan kandungan abu	54
3.6.6 Penentuan kandungan karbohidrat	54
3.7 Kajian Penyimpanan	55
3.7.1 Analisis mikrobiologi	55
3.7.1.1 Ujian penentuan yis dan kulat	56
3.7.1.2 Pengiraan koloni	56
3.7.2 Penentuan perolehan semula kandungan kelembapan air	57
3.8 Analisis statistik	57

BAB 4 HASIL DAN PERBINCANGAN

4.1 Analisis Fizikal	58
4.1.1 Pengecutan	58
4.1.2 Ketumpatan dan porositi	60



4.1.3 Penghidratan semula	62
4.2 Penilaian sensori	66
4.3 Pemilihan sampel yang sesuai untuk analisis proksimat dan mikrobiologi	74
4.4 Analisis proksimat	75
4.5 Ujian Mikrobiologi	76
4.6 Penyerapan semula kelembapan	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN	79
RUJUKAN	83
LAMPIRAN	89



SENARAI JADUAL

NO.	JADUAL	HALAMAN
2.1	Nama tempatan bagi 12 jenis spesies buluh komersial	7
2.2	Khasiat rebung berbanding dengan cendawan	12
2.3	Kebaikan dan keburukan pengering aliran searah, aliran berlawanan, ekzos di tengah dan aliran rentas	26
3.1	Praperlakuan yang terhasil daripada masa penceluran dan rawatan yang berbeza	45
4.1	Peratusan pengecutan (%) dengan masa penceluran (minit) dan jenis rawatan yang berbeza	58
4.2	Ketumpatan kasar, ketumpatan partikal dan porositi rebung dengan masa penceluran dan jenis rawatan yang berbeza	61
4.3	Masa penghidratan semula (minit) dan nisbah penghidratan semula dengan masa penceluran dan jenis rawatan yang berbeza	63
4.4	Skor min penilaian sensori bagi atribut warna, aroma, tekstur, rasa pahit dan penerimaan keseluruhan bagi 12 praperlakuan rebung yang menjalani masa penceluran dan jenis rawatan yang berbeza	68
4.5	Analisis proksimat bagi rebung segar dan rebung kering	75



SENARAI RAJAH

NO.	RAJAH	HALAMAN
4.1	Nisbah penghidratan semula melawan masa penghidratan semula bagi 12 praperlakuan rebung yang dikeringkan	65
4.2	Bilangan koloni per gram (CFU/g) melawan masa (minggu)	77
4.3	Kadar peningkatan penyerapan kelembapan selama 8 minggu	78



SENARAI GAMBAR

NO.	GAMBAR	HALAMAN
1	Gambar rebung Tamalang (<i>Bambusa vulgaris</i>)	89
2	Gambar rebung yang dirawat dengan masa penceluran 60 minit dan larutan natrium klorida 10% (m/v) yang telah dikeringkan	90
3	Gambar rebung kering yang dirawat dengan masa penceluran 60 minit dan natrium klorida 10% (m/v) yang telah dihidratkan semula	91



SENARAI PERSAMAAN

NO.	PERSAMAAN	HALAMAN
3.1	Isipadu rebung	46
3.2	Peratusan pengecutan	46
3.3	Ketumpatan kasar rebung kering	46
3.4	Ketumpatan partikal rebung kering	47
3.5	Porositi rebung kering	47
3.6	Nisbah penghidratan semula	48
3.7	Peratusan kandungan air lembapan	49
3.8	Peratusan kandungan lemak	50
3.9	Peratusan kandungan serabut kasar	51
3.10	Peratusan kandungan protein	53
3.11	Peratusan kandungan abu	54
3.12	Peratusan kandungan karbohidrat	55
3.13	Bilangan koloni per gram rebung kering	56



SENARAI SIMBOL

cm	sentimeter
ml	mililiter
l	liter
mg	miligram
g	gram
v	isipadu
CFU	colonies forming unit
α	alfa
β	beta
$^{\circ}\text{C}$	darjah Celsius
%	peratusan
SPSS	Statistical Package of Science Social
ANOVA	Analysis of Variance



SENARAI LAMPIRAN

NO.	LAMPIRAN	HALAMAN
A	Gambar Rebung Tamalang yang Dipetik dari Kampung Pogunon, Moyog pada 9 September 2006	89
B	Gambar Rebung Tamalang yang Telah Dikeringkan dan Rebung Tamalang yang Telah Dihidrat Semula	90
C	Keputusan ANOVA Satu Hala Bagi Uji Kaji Pengecutan	92
D	Keputusan ANOVA satu hala bagi uji kaji ketumpatan kasar	93
E	Keputusan ANOVA satu hala bagi uji kaji ketumpatan partikal	94
F	Keputusan ANOVA satu hala bagi uji kaji porositi	95
G	Keputusan ANOVA Satu Hala Bagi Uji Kaji Masa Penghidratan Semula	96
H	Contoh Borang Soal Selidik	98
I	Keputusan ANOVA Dua Hala Ujian Perbandingan Berganda	100
J	Keputusan ANOVA Satu Hala Ujian Perbandingan Berganda	108



BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

Rebung adalah rizom kepada pokok buluh. Jenis buluh rebung yang boleh dimakan yang didapati di Malaysia ialah *Bambusa blumena*, *Bambusa vulgaris*, *Dendrocalamus asper*, *Gigantochloa levis*, *Gigantochloa ligulata*, *Gigantochloa wrayi* dan *Schizotaschyum brachycladum* (Rao & Ramanatha, 1998). Rebung tumbuh dengan banyak pada musim hujan iaitu pada bulan Mei dan September dan diikuti dengan bulan Februari (Wong, 1995). Tisu rebung yang matang akan menjadi semakin keras dan tidak sesuai dimakan.

Rebung merupakan sejenis sayuran traditional yang telah digunakan oleh penduduk-penduduk luar bandar sejak zaman dahulu lagi. Ia boleh dibuat lauk, diawet, dikeringkan atau ditinkan (Azmy, 1992). Rebung di Malaysia mempunyai potensi untuk dikomersialkan kerana ia mengandungi nilai kalori yang rendah dan mempunyai kelebihan khasiat protein, kalsium dan magnesium berbanding dengan cendawan dan asparagus (Azmy, 1992). Selain itu, rebung juga kaya dengan vitamin B1, B-Karotina, vitamin B2 dan Vitamin C (Ahmad, 2006). Rebung mengandungi kandungan serabut yang tinggi dan kandungan lemak yang rendah dan ia sesuai untuk golongan pesakit jantung (Leila, 2002). Kandungan asid amino dalam rebung berkurang dengan kematangan rebung.



Aktiviti pertanian dan kemajuan dalam bidang pertanian yang semakin berkembang untuk memastikan jumlah bekalan makanan mencukupi dan mutunya terjamin. Teknologi dan teknik pengawetan makanan sangat diperlukan untuk hasil pertanian bagi menghalang kerosakan makanan sebelum digunakan dan diagihkan kepada pengguna.

Kebanyakan makanan segar sangat cepat rosak kerana kandungan airnya yang tinggi serta mengandungi nutrien yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisma. Biasanya buah-buahan dan sayur-sayuran yang mengandungi lebih daripada 80% air lebih mudah rosak. Pengawetan memainkan peranan yang penting untuk menukarkan makanan yang mudah rosak kepada makanan yang boleh disimpan lebih lama dan mengurangkan kerugian lepastuai buah-buahan dan sayur-sayuran. Selain itu, pengawetan juga dapat mengekalkan nutrien dan nilai estetik dan memastikan bekalan komoditi-komoditi bermusim. Makanan yang telah diawet juga mempunyai potensi untuk berkembang di pasaran dan ia sesuai dijadikan produk makanan yang telah siap sedia dihidang.

Beberapa teknologi pemprosesan telah digunakan dalam industri makanan untuk mengawet buah-buahan dan sayur-sayuran terutamanya pengetinan, penyejukbekuan dan penghidratan. Penghidratan merupakan kaedah yang sesuai untuk negara membangun dengan keadaan cuaca yang sesuai dan kemudahan pemprosesan terma. Ia amat berkesan dan praktikal untuk proses pengawetan bagi mengurangkan kerugian lepastuai dan mengimbangi kekurangan dalam bekalan produk.



Pengeringan merupakan salah satu kaedah lama yang digunakan oleh manusia untuk mengawet makanan. Pengeringan makanan akan memanjangkan jangka hayat penyimpanan melalui kandungan air yang kurang yang akan menghalang pertumbuhan dan pembiakan mikroorganisma serta meminimalkan kerosakan makanan. Selain itu, pengeringan mengurangkan berat dan isipadu, meminimumkan pembungkusan, tempat penyimpanan, kos pengangkutan dan juga kebolehan produk disimpan di suhu biasa.

Di Malaysia, pengeringan menggunakan cahaya matahari masih dipraktikkan kerana Malaysia mempunyai cuaca yang sesuai untuk mengeringkan makanan. Malaysia terletak di kawasan khatulistiwa dengan waktu malam dan siang hampir sama sepanjang tahun (Mohd. Yusof, 1991). Dengan pembangunan teknologi yang moden, pelbagai kaedah pengeringan telah dicipta. Kini, terdapat pelbagai jenis kaedah pengeringan yang digunakan untuk mengeringkan makanan. Jenis pengeringan yang digunakan bergantung kepada jenis produk yang hendak dikeringkan, bentuk akhir produk yang dikehendaki, modal, ekonomi dan kemudahan pengendalian dan penjagaan (Soleha, 1995). Terdapat dua kaedah pengeringan iaitu pengeringan udara panas dan pengeringan permukaan. Pengeringan udara panas ialah pengeringan kabinet, pengeringan tanur, pengeringan tong, pengeringan terowong, pengeringan berputar, pengeringan bertali dan pengeringan semburan. Pengeringan permukaan panas terdiri daripada pengeringan drum dan pengeringan vakum.

Pengeringan akan mempengaruhi kualiti produk yang dikeringkan. Keadaan asal produk akan berubah disebabkan kehilangan air. Faktor kualiti yang penting dalam proses pengeringan produk makanan ialah perubahan warna dan pandangan luaran;

rasa atau bau; bebanan mikrobial; kandungan nutrien; porositi dan ketumpatan; bentuk; tekstur; penghidratan semula; keaktifan air dan lain-lain lagi (Perera, 2005). Perubahan kualiti berlaku semasa proses pengeringan dijalankan. Kualiti produk yang dikeringkan tidak akan kembali kepada keadaan asal jika produk tersebut dihidrat semula.

Rebung segar mempunyai jangka masa penyimpanan yang singkat iaitu 3 hingga 5 hari. Rebung segar mengandungi kandungan air yang tinggi iaitu 80% kandungan air lembapan. Ini akan menyebabkan pertumbuhan mikroorganisma dan kualiti rebung akan menurun. Bagi mengekalkan kualiti rebung, kaedah pengeringan digunakan untuk mengurangkan kandungan air. Rebung tumbuh dengan banyaknya pada musim hujan iaitu bulan Mei dan September dan diikuti dengan bulan Februari. Pada ketika itu, kualiti rebung adalah terbaik disebabkan pokok buluh mendapat air hujan yang mencukupi untuk tumbuh. Untuk mengekalkan kualiti rebung pada masa itu, pengeringan rebung digunakan agar kualitinya dapat dikekalkan. Selain daripada itu, pengeringan rebung juga digunakan untuk memastikan rebung dapat dibekalkan ke pasaran sepanjang masa. Dengan ini masalah untuk mendapatkan bekalan rebung berkualiti tinggi pada musim kemarau dapat diatasi dengan adanya produk rebung kering.

Malaysia khususnya Sabah berpotensi menjadi pengeluar rebung yang boleh dipasarkan ke sedunia. Di Sabah, kebanyakan rebung yang dipasarkan adalah rebung segar dan ia mempunyai jangka hayat penyimpanan yang singkat.



Menurut kajian Xu *et al.* (2005), kombinasi dua peringkat teknik pengeringan iaitu pengeringan perolakan udara dan pengeringan penyejukbekuan vakum melibatkan penggunaan tenaga yang tinggi untuk mengeringkan rebung. Ini melibatkan kos pengendalian yang tinggi. Dalam kajian yang saya jalankan, penggunaan jenis rawatan sebelum pengeringan rebung dalam oven diadakan untuk mengurangkan kos pengendalian. Praperlakuan rebung yang dikenakan sebelum pengeringan adalah masa penceluran yang berbeza dan rebung melalui rawatan larutan natrium metabisulfit 0.2% (m/v), natrium klorida 5% (m/v) dan 10% (m/v).

1.2 Objektif

Penyelidikan ini dijalankan untuk memanjangkan jangka hayat penyimpanan, dan juga untuk mengekalkan kualiti rebung. Objektif untuk kajian ini ialah;

1. Mengkaji kesan penambahan natrium metabisulfit dan natrium klorida ke atas kualiti rebung kering dengan masa penceluran berbeza
2. Menentukan penerimaan sensori ke atas rebung kering selepas dihidratkan semula
3. Mengkaji kualiti rebung kering dari segi kandungan nutrien
4. Mengkaji kesan penyimpanan ke atas rebung yang dikeringkan dari segi mikrobiologi dan kandungan air lembapan

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Spesis buluh

Buluh tergolong dalam kumpulan *Gramineae* iaitu famili rumput, tetapi ia boleh dibezakan daripada rumput yang lain dengan ciri-ciri berikut: batang yang berkayu, sistem percabangan dahan yang kompleks, sistem percabangan bawah tanah yang kompleks, daun tirus yang bertangkai, mempunyai kelopak pada batang yang muda, biasanya wujud 6 stamen dan 3 lodicul dan mempunyai anatomi daun yang bertalinan (Soejatmi, 1992).

Pokok buluh banyak didapati di Malaysia. Kebanyakan pokok buluh di Malaysia tumbuh secara berumpun di kawasan tebing sungai, kawasan hutan bertanah rendah dan di lereng bukit.

Sebanyak 75 genus dan 1250 spesies buluh yang terdapat di seluruh dunia, dan di Malaysia terdapat 70 spesies buluh. 50 spesies di Semenanjung Malaysia, 30 spesies di Sabah dan 20 spesies di Sarawak. Genus buluh yang boleh didapati di Malaysia ialah *Bambusa*, *Chimonobambusa*, *Dendrocalamus*, *Dinochloa*, *Gigantochloa*, *Racemobambos*, *Schizotaschyum*, *Thyrsostachys*, *Chusquea*, *Phyllostachys* dan *Yushania* (Rao & Ramanatha, 1998).

Buluh di Malaysia tumbuh secara liar di hutan dan juga ditanam oleh penduduk kampung di kawasan pedalaman. Spesies buluh yang biasa dieksploit untuk tujuan komersial ialah *Gigantochloa scortechinii*, *G. levis*, *G. ligulata*, *Dendrocalamus asper*, *bambusa blumeana*, *Schizostachyum grande* and *S. Zollingeri* (Rao & Ramanatha, 1998). Sesetengah spesies buluh mempunyai nama tempatan yang berlainan mengikut tempat. Jadual 2.1 ialah spesies buluh yang terdapat di Malaysia dengan nama tempatannya.

Jadual 2.1: Nama tempatan bagi 12 jenis spesies buluh komersil

Spesies	Nama tempatan
<i>Bambusa blumeana</i>	Buluh duri <i>Tongkungon</i> (Kadazan, Dusun) <i>Kawayen</i> (Murut)
<i>Bambusa heterostachya</i>	Buluh galah/tilan/pering/pengat
<i>Bambusa vulgaris</i>	Buluh minyak/aao/aro/gading/pa <i>Tamalang/tambalang</i> (Dusun, Murut, Kadazan)
<i>Bambusa vulgaris var. striata</i>	Buluh gading
<i>Dendrocalamus asper</i>	Buluh pering
<i>Gigantochloa levis</i>	Buluh beting/bisa <i>Poring</i> (Kadazan, Dusun)
<i>Gigantochloa ligulata</i>	Buluh tumpat/tikus belalai
<i>Gigantochloa scortechinii</i>	Buluh semantan/rayah/gala/paao/Seremai/telur
<i>Gigantochloa wrayi</i>	Buluh beti/raga/manis
<i>Schizostachyum brachycladum</i>	Buluh nipis/lemang/padi/urat/rusa/Pelang <i>Buloh/wuluh</i> (Kadazan)
<i>Schizostachyum grande</i>	Buluh semeliang/semenyeh
<i>Schizostachyum zollingeri</i>	Buluh dinding/kasap/telor/pelang/nipis

(Sumber: Azmy & Abd. Razak, 1991; Soejatmi, 1992)

Pokok buluh ialah tumbuhan yang mudah diperoleh. Ia tumbuh di merata-rata tempat seperti di kawasan hawa sederhana dan tropika. Buluh terbahagi kepada dua jenis iaitu monopodial dan simpodial. Kebanyakan genus buluh adalah jenis simpodial kecuali *Chimonobambusa* dan *Phyllostachys* yang merupakan jenis monopodial.



RUJUKAN

- Ahmad Shukran Saharuddin. 2006. Potensi Besar Buluh Dan Rebung Dalam Sektor Ekonomi. <http://www.bernama.com.my/bernama/v3/bm/index.php>
- Aletor, V. A. & Adeogun, O. A. 1995. Nutrient and anti-nutrient components of some tropical leafy vegetables. *Food Chemistry* **53**: 375-379
- Al-Muhtaseb, A. H., McMinn, W. A. M. & Magee, T. R. A. 2004. Shrinkage density and porosity variations during the convective drying of potato starch gel. *Proceedings of the 14th International Drying Symposium*.
- Anon. 2003. Bambrotex technical guidance documents, China Bambro Textile Co., Ltd <http://www.bambrotex.com> Bamboo Fiber Technical Guidance
- Anon. 2004. Quality of Dried Foods and Deteriorative Reactions during Drying. <http://www.unido.org/file-storage/>
- AOAC. 1990. *Official methods of analysis. 15th edition*. Washington, D.C: The Association of Official Analysis Chemist.
- Azmy Haji Mohamad. 1992. *Potensi Rebung Buluh di Malaysia*. Kepong: Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM).
- Barooah, C. & Barthakur, S. K. 2003. *Diversity and Distribution of Bamboos in Assam*. Dehradun: Bishen Singh Mahendra Pal Singh.
- Baysal, T., Icier, F., Ersus, S. & Yildiz H. 2003. Effects of Microwave and Infrared Drying on the Quality of Carrot and Garlic. *Eur Food Res Technol* **218**:68-73
- Behsnilian, D. & Spiess, W. E. L. 2006. Osmotic Dehydration of Food and Vegetable. <http://iufost.edpsciences.org>
- Blakistone, B. A. 1999. *Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Foods*. Maryland: Aspen Publishers Inc.

- Bora, P. S., Mariath, M. M. R., Fioreze, R. & Narain, N. 1992. Changes in the Moisture and Cyanide Contents of Bitter Cassava during Artificial and Solar Drying. *Journal of Food Processing and Preservation* **16**: 163-174
- Carl, W. Hall, P. E. 1980. *Drying and Storage of Agricultural Crops*. Westport, Connecticut: The AVI Publishing Company, Inc.
- Christine Reacht & Max F. Wetterwald. 1992. *Bamboos*. Portland, Oregon: Timber Press. Inc.
- Claudine, V. P. T., Anny-Flore Bilamea, A. F., Ndjouenkeua, R. & Non, Y. J. 2005. Study of material transfer during osmotic dehydration of onion slices (*Allium cepa*) and tomato fruits (*Lycopersicon esculentum*) *LWT* **38**: 495-500.
- Dermesonlouoglou, E. K., Giannakourou, M. C. & Taoukis P. 2005. Stability of dehydrofrozen tomatoes pretreated with alternative osmotic solutes. *Journal of Food Engineering*
- Durance, T. D. & Wang, J. H. 2002. Energy Consumption, Density, and Rehydration Rate of Vacuum Microwave- and Hot-Air Convection-Dehydrated Tomatoes. *Journal of Food Science*. **67**(6): 2212-2216
- Eric, M. O., Kwaku, T.D. & Wisdom, K. A. 2004. Souring and breakdown of cyanogenic glucosides during the processing of cassava into akyeke. *International Journal of Food Microbiology*. **93**: 115- 121.
- Food Standards Australia New Zealand. 2005. Cyanogenic Glycosides in Cassava and Bamboo Shoots. <http://www.foodstandards.gov.au>
- Gilles Lessard & Amy Chovinard. 1980. *Bamboo Research in Asia*. Vienna: International Union of Forestry Research Organization.
- Giri, S. K. & Prasad, S. 2007. Drying kinetics and rehydration characteristics of microwave-vacuum and convective hot-air dried mushrooms. *Journal of Food Engineering* **78**: 512-521
- Haslieza. 2006. Rebung Dan Buluh Dari Teknologi tisu kultur di Johor. <http://www.idesa.net.my/modules/news/index.php>



Hu, C. Z. 1985. The changes in nutrient composition of bamboo shoot at different ages. The Chinese Academic of Forestry, People's Republic of China.

International Organization for Standardization (ISO) 1871. 1975. *Agricultural food products*. Switzerland. ISO.

Ibrahim, D. 2004. Effect of dipping treatment on air drying of plums. *Journal of Food Engineering* **64**: 465–470

Jayaraman, K.S. & Das Gupta, D. K. 1992. Dehydration of Fruits and Vegetables - Recent Developments in Principles and Techniques. *Drying technology*, **10** (1):1-50

Jayaraman, K.S. & Das Gupta, D. K. 1995. Dehydration of Fruits and Vegetables. *Handbook of Industrial Drying, 2nd edition, volume 1*. New York: Marcel Dekker, Inc. 643-687

Lee, K.T., Mohammed Farid & Sing, K.N. 2006. The mathematical modelling of the rehydration characteristics of fruits. *Journal of Food Engineering* **72**: 16–23

Leila, C. 2002. Agriculture: Bamboo shoots: Food for all season.
<http://www.dost.gov.ph/media/categories.php>

Lewicki, P. P. 1998. Effect of pre-drying treatment, drying and rehydration on plant tissue properties: a review. *International journal of Food Properties*, **1**: 1–22.

Lewicki, P. P. 2006. Design of hot air drying for better foods. *Trends in Food Science & Technology* **17**: 153-163.

Lewicki, P. P. & Renata P.P. 2005. Effect of osmotic dewatering on apple tissue structure. *Journal of Food Engineering* **66**: 43–50

Lewicki, P.P. & Lenart A. 1995. Osmotic Dehydration of Fruits and Vegetables. *Handbook of Industrial Drying 2nd edition, volume 1*, Montreal, Quebec: Marcel Dekker Inc. 691-743



- Liapis, A. I. & Bruttini, R. 1995. Freeze Drying. *Handbook of Industrial Drying 2nd edition, volume 1*, Montreal, Quebec: Marcel Dekker Inc. 309-344
- Lu, S. M. & Xu, Y. G. 2004. Physiological and Biochemical Changes of Fresh-cut Bamboo shoot (*Phyllostachys heterocycla* var *pubescens*) during cold storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **84** : 772-776
- Madamba, P.S., Driscoll, R.H. & Buckle, K.A.1994. Shrinkage, density and porosity of garlic during drying. *Journal of Food Engineering* **23**: 309-319
- Madamba, P. S. 2003. Physical Changes in Bamboo (*Bambusa phyllostachys*) Shoot During Hot Air Drying: Shrinkage, Density, and Porosity. *Journal of Food Processing and Preservation*. **21**(3): 555-568
- Mansor Puteh. 1989. Pengeluaran Rebung Buluh. *Teknologi Pelbagai Tanaman. Jilid 5*. 27-31.
- Marabi A., Dilak C., Shah J. & Saguy I. S. 2004. Kinetics of Solids Leaching During Rehydration of Particulate Dry Vegetables. *Journal of Food Science*. **69** (3): 91-96
- Marabi, A. & Saguy, I. S. 2004. Effect of Porosity on Rehydration of Dry Food Particulates. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **84**: 1105-1110
- Mayor, L. & Sereno, A. M. 2003. Modelling Shrinkage During Convection Drying of Food Materials: A Review. *Journal of Food Engineering* **61**.
- Mehmet, O. & Bekir, C. 2002. Desulphiting Dried Apricots by Exposure to Hot Air Flow. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. **82**: 1823-1828
- Malaysian Industrial Development Authority (MIDA). 1991. The Bamboo Industry In Malaysia: Potential For Integrated Development. Kuala Lumpur: MIDA.
- Mohd. Yusof Haji Othman. 1991. *Teknologi Pengeringan Hasil Pertanian di Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.



- Moore, J. G. 1995. Drum Dryers. *Handbook of Industrial Drying 2nd edition, volume 1*, Montreal, Quebec: Marcel Dekker Inc. 249-262
- Pan, Y. K., Zhao, L.J., Zhang, Y., Chen, G. & Mujumdar A.S. Osmotic Dehydration Pretreatment in Drying of Fruits and Vegetables. *Drying Technology*. **21**(8): 1101-1114
- Perera, C. O. 2005. Selected Quality Attributes of Dried Foods. *Drying Technology*. **23**: 717-730
- Pruthi, J. S. 1999. *Quick Freezing Preservation of Foods: Principles, Practices, R & D Needs. Volume II*, Bombay: Allied Publishers Limited
- Rao, A. N. & Ramanatha, R. V. 1998. *Bamboo Conservation Diversity, Ecogeography, Germplasm, Resource, Utilization and Taxonomy*. Serdang, Selangor: Regional Office for Asia, The Pacific and Oceania (APO).
- Rastogi, N. K., Nayak, C.A. & Raghavarao K. S. M. S. 2004. Influence of osmotic pretreatments on rehydration characteristics of carrots. *Journal of Food Engineering* **65**: 287-292
- Sandhu, K. S. & Parhawk, B. 2002. studies on the preparation of dehydrated potato cubes. *Journal of Food Science and Technology*. **39**: 594- 602
- Sapers, G. M., Hicks, K.B. & Miller R. L. 2002. Antibrowning Agents. *Food Additives 2nd edition*. Basel: Marcel Dekker Inc. 543-548
- Schiffmann, R. F. 1995. Microwave and Dielectric Drying. *Handbook of Industrial Drying 2nd edition, volume 1*, Montreal, Quebec: Marcel Dekker Inc. 345- 372
- Shahidi, F. & Nacz, M. 2003. *Phenolics in Food and Nutraceuticals*. Florida: CRC Press
- Shukla, B. D. & Singh, S. P. 2007. Osmo-convective drying of cauliflower, mushroom and greenpea. *Journal of Food Engineering* **80**:741-747
- Soejatmi, D. 1992. *The Bamboos of Sabah*. Sabah: Forestry Department.



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

Tonga, N., Abdul Rashid Abd. & Dimbab, N. 2003. Forest Plants as Vegetables for Communities Bordering the Crocker Range National Park. *ASEAN Review of Biodiversity and Environmental Conservation (ARBEC)*.

Torrington, E., Esveld, E., Scheewe, I., Berg, R. & Bartels P. 2001. Osmotic Dehydration as a Pre-treatment before Combined Microwave-hot-air Drying of Mushrooms. *Journal of Food Engineering* **49**:185–191

Vincent, E. Rubatzky & Mas Yamaguchi. 1997. World Vegetables. *Principles, Production and Nutritive Values, 2nd Edition*. New York: International Thomson Publishing.

Wan Razali Wan Mohd & Aminuddin bin Muhamad. 1994. *National Bamboo Seminar 1*. Kepong: Forest Research Institute Malaysia (FRIM).

Wong, K. M. 1995. *The Bamboo of Peninsular Malaysia*. Kepong: Forest Research Institute Malaysia (FRIM)

Xu, Y. Y., Zhang, M., Tu, D. Y., Sun, J. C., Zhou, L. Q. & Mujumdar, A. S. 2005. A two-stage convective air and vacuum freeze-drying technique for bamboo shoots. *International Journal of Food Science and Technology* **40**: 589-595

