

PENCIRIAN PROTEIN DARIPADA PELBAGAI VARIETI PADI (*ORYZA SATIVA*) DI
SABAH

DG.SUHAILA BINTI PG.KAHAR

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM KIMIA INDUSTRI
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

APRIL 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: PENCIRIAN PROTEIN DARIPADA PELBAKAI VARIETI PADI(ORYZA SATIVA) DI SABAHIjazah: IJAZAH SARJANA MUDA ~~SARJANA~~ DENGAN KEPUNJIANSESI PENGAJIAN: 2004/2007Saya Dg SUHAILA BINTI Pg. KAHAR

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan 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

Suhaila
(TANDATANGAN PENULIS)

Jay
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: D/A Pg. KAHAR B. Pg. CHUNYU,
PEJABAT KESTIHATAN, PETI SURAT

109,89608 PAPAN, SABAH

Nama Penyelia

Tarikh: 16.04.2007

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

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

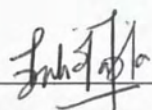
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

APRIL 2007



DG.SUHAILA BINTI PG.KAHAR

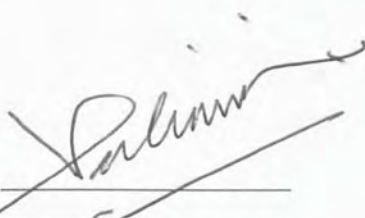
HS 2004-3158



PENGESAHAN

Nama: Dg.Suhaila Binti Pg. Kahar

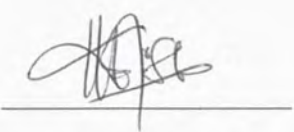
Tajuk: Pencirian Protein Daripada Pelbagai Varieti Padi (*Oryza Sativa*) Di Sabah



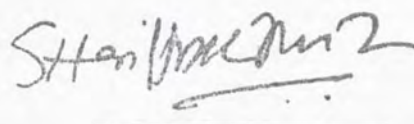
DR.SUHAIMI MD YASIR



PROF.MADYA DR.MARCUS JOPONY



DR.NOUMIE SURUGAU



DEKAN

APRIL, 2007



PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Illahi kerana dengan limpahan keberkatan dan rahmat-Nya saya telah berjaya menyiapkan disertasi ini. Terlebih dahulu, saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada Dr. Suhaimi Md. Yasir selaku penyelia saya di mana beliau telah banyak membantu, malah memberi cadangan dan sokongan dan pendapat yang bernas sekiranya terdapat sebarang masalah di sepanjang proses penyiapan disertasi ini.

Saya juga ingin merakamkan ribuan terima kasih kepada pensyarah-pensyarah Kimia Industri, pembantu-pembantu makmal Sekolah Sains dan Teknologi serta Institusi Biologi Teknologi Pemuliharaan di atas segala bantuan, galakan dan nasihat dalam proses penyiapan disertasi ini.

Tidak lupa juga setinggi-tinggi penghargaan kepada kedua ibu bapa saya serta ahli keluarga saya yang sentiasa memberi sokongan dan galakan kepada saya. Akhir sekali, terima kasih kepada kawan-kawan saya yang sentiasa membantu saya dan kepada sesiapa yang terlibat secara langsung atau tidak sepanjang proses kajian ini dijalankan. Terima kasih saya ucapkan.



ABSTRAK

Kajian ini adalah dilakukan untuk mengkaji ciri-ciri kimia dan profil protein beberapa varieti padi (*Oryza Sativa L.*) di Sabah. Sampel-sampel yang dikaji adalah varieti-varieti kacukan iaitu varieti IR 72, MR 159 dan TR 7. Kulit-kulit padi ini telah dibuang dengan menggunakan lesung kayu dan batang penumbuk untuk mendapatkan biji beras. Kandungan lemak dalam beras telah disingkirkan dengan menggunakan *n*-heksana dan untuk mendapatkan pecahan-pecahan protein dengan mengekstrak sampel-sampel ini dengan larutan khusus untuk menyingkirkan protein yang dikehendaki seterusnya protein yang lain akan tertinggal di sisa. Ciri-ciri kimia telah dikenalpasti apabila protein albumin larut dalam air, protein globulin melarut dalam larutan bergaram, protein glutelin melarut dalam larutan beralkali dan protein prolamin melarut dalam larutan beralkohol. Kesemua pecahan protein ini di beku-keringkan untuk menjaga struktur protein yang asli sebelum di analisis menggunakan teknik Fasa Berbalik- Kromatografi Cecair Tekanan Tinggi (RP-HPLC). Keputusan analisis yang diperolehi daripada kromatogram menunjukkan kesemua pecahan protein ini mempunyai profil hidrofilik.



ABSTRACT**CHARACTERIZATION OF PROTEIN FROM THE VARIOUS VARIETY OF
PADDY (*Oryza Sativa L.*) SEEDS IN SABAH**

*The purpose of this research was to study the protein and profile of selected paddy (*Oryza Sativa L.*) varieties from Sabah namely of IR 72, MR 159 and TR 7. The hull of paddy seeds were removed using a rubber rolls to produces rice. Rice is defatted with n-hexane and protein fractions can be obtained by extracting the sample with specific solution designed to remove protein of interest while other proteins are left in the residue. The chemical characteristics were identified when albumin fraction soluble in water, and the other fractions such as globulin, glutelin and prolamin fractions were soluble in salt solution, dilute acid or base and alcohol solution. The entire protein fractions were freeze-dried to preserve native protein structure before analysis with Reversed-phase High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC). The results of protein fractions from the chromatogram showed that all the fractions were hydrophilic.*



KANDUNGAN

	Muka Surat
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	ix
SENARAI RAJAH	x
SENARAI FOTO	xi
SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN, ISTILAH & RUMUS	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Objektif	3
1.3 Skop Kajian	3
BAB 2 ULASAN LITERATUR	4
2.1 Padi	4
2.2 Klasifikasi	5
2.3 Varieti Kacukan	8
2.3.1 Varieti MR 159	9
2.3.2 Varieti TR 7	10



2.3.3 Varieti IR 72	11
2.4 Pecahan Kandungan Protein Dalam Padi	12
2.5 Kehidrofobikan Permukaan Dalam Protein	15
2.6 Kajian-kajian Terdahulu	15
BAB 3 METODOLOGI	17
3.1 Sampel Kajian	17
3.2 Alat Radas	18
3.3 Bahan Kimia	19
3.4 Pengekstrakan Protein Daripada Sampel-sampel Padi	20
3.5 Pemisahan protein daripada pengekstrakkan	22
3.6 Kehidrofobikan Permukaan	22
BAB 4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	23
4.1 Hasil Pengekstrakan Ke atas Sampel	23
4.2 Analisis Profil Protein Menggunakan RP-HPLC	25
4.2.1 Profil Penimbal Dengan Appeton Lysin	25
4.2.2 Profil Protein Varieti IR 72	28
4.2.3 Profil Protein Varieti MR 159	33
4.2.4 Profil Protein Varieti TR 7	38
BAB 5 KESIMPULAN	42
RUJUKAN	44
LAMPIRAN A	48



SENARAI JADUAL

No. Jadual	Muka Surat
2.1 Ciri-ciri morfologi dan fisiologi spesies <i>Oryza Sativa L.</i>	6
2.2 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal bagi varieti MR 159	9
2.3 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal bagi varieti TR 7	10
2.4 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal bagi varieti IR 72	11
2.5 Komposisi asid amino (g/16.8 g N) dalam biji beras dan kandungan yang terdapat dalam setiap pecahan protein	12
2.6 Kandungan protein dalam tepung beras (padi huma)	16
3.1 Sampel-sampel varieti padi	18
3.2 Alat Radas	18
3.3 Bahan-bahan kimia	19
4.1 Hasil pengekstrakan <i>n</i> -heksana ke atas sampel varieti IR 72	23
4.2 Hasil pengekstrakan <i>n</i> -heksana ke atas sampel varieti MR 159	24
4.3 Hasil pengekstrakan <i>n</i> -heksana ke atas sampel varieti TR 7	24



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Struktur biji padi	7
3.1 Carta alir bagi pengekstrakkan protein	21
4.1 Profil larutan penimbal	26
4.2 Profil larutan penimbal	27
4.3 Profil larutan penimbal dengan appeton lysin	27
4.4 Profil larutan penimbal dengan appeton lysin	28
4.5 Profil protein albumin bagi varieti IR 72	29
4.6 Profil protein globulin bagi varieti IR 72	30
4.7 Profil protein glutelin bagi varieti IR 72	31
4.8 Profil protein prolamin bagi varieti IR 72	32
4.9 Profil protein albumin bagi varieti MR 159	34
4.10 Profil protein globulin bagi varieti MR 159	35
4.11 Profil protein glutelin bagi varieti MR 159	36
4.12 Profil protein prolamin bagi varieti MR 159	37
4.13 Profil protein albumin bagi varieti TR 7	38
4.14 Profil protein globulin bagi varieti TR 7	39
4.15 Profil protein glutelin bagi varieti TR 7	40
4.16 Profil protein prolamin bagi varieti TR 7	41



SENARAI FOTO

No. Foto		Muka Surat
4.1	Perbezaan warna varieti MR 159 (pecahan protein albumin) bagi replikat 1 dan replikat 2 yang disebabkan jangkitan fungus dan bakteria patogen	36

SENARAI SIMBOL, UNIT, SINGKATAN, ISTILAH & RUMUS

RP-HPLC	Fasa Berbalik-Kromatografi Cecair Tekanan Tinggi
MARDI	Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia
IRRI	International Rice Research Institute
R1	Replikat 1
R2	Replikat 2
NaCl	Natrium Klorida
NaOH	Natrium Hidroksida



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi atau nama saintifiknya *Oryza Sativa L.* adalah merupakan tanaman bijirin yang sangat penting di negara Asia dan Latin, Amerika (sebahagian daripada Afrika dan Timur Tengah)(Bajaj, 1991). Padi dan beras adalah berasal daripada tanaman bijirin yang sama tetapi hanya berbeza daripada bentuk luarannya sahaja. Padi merupakan hasil tanaman yang diperolehi daripada penanaman padi yang mempunyai kulit luarannya berwarna kekuningan. Manakala, beras pula diperolehi daripada padi yang telah di proses dan di buang kulitnya. Beras adalah merupakan makanan utama lebih daripada 60% penduduk di dunia (Steenson and Sathe, 1995).

Nilai purata bagi kandungan protein dalam beras adalah antara 5.9% - 11.9% (Steenson and Sathe, 1995). Daripada kajian-kajian awal yang telah dilakukan, protein di dalam beras terbahagi kepada beberapa jenis seperti protein albumin, globulin, glutelin dan prolamin. Pengasingan dan pencirian bagi beras telah dilakukan berdasarkan keterlarutan beras tersebut. Kandungan protein dalam beras adalah sangat bernilai kerana beras mengandungi ciri-ciri hipoalegenik yang unik dan mempunyai kualiti makanan yang berkhasiat (kaya dengan asid amino lysin) di antara bijirin



protein (Ju *et al.*, 2001). Selain itu juga, kandungan protein dalam padi atau beras telah ditemui pada bahagian yang berbeza pada biji padi termasuklah di bahagian endosperma, pada lapisan benih padi, kulit dan kebanyakan kandungan protein ini ditemui di sel-sel endosperma iaitu berada di dalam badan protein antara endosperma kanji (Agboola *et al.*, 2005).

Dalam kaedah pengekstrakan kandungan protein dalam beras, terdapat sedikit perbezaan yang dilakukan tetapi pada kebiasaannya kaedah pertama yang dilakukan adalah dengan mengeluarkan kandungan lemak dalam tepung beras (Ju *et al.*, 2001). Kemudian kaedah pengekstrakan diteruskan dengan melakukan pengekstrakan ke atas tepung beras menggunakan air untuk mendapatkan pecahan protein albumin (lapisan mendakan). Terdapat dua lapisan akan terbentuk iaitu lapisan atas dikenali sebagai mendakan manakala lapisan bawah pula adalah sisa. Selepas itu, kaedah pengekstrakan yang sama dilakukan dengan menggunakan larutan garam cair, larutan alkali dan 70% larutan etanol untuk mendapatkan pecahan protein globulin, glutelin dan prolamin.

Kajian terhadap varieti-varieti padi dalam penyelidikan ini penting untuk mengetahui kehidrofobikan permukaan daripada pecahan protein yang diperolehi dengan menggunakan teknik Fasa Berbalik-Kromatografi Cecair Tekanan Tinggi (RP-HPLC). Selain itu, profil pecahan-pecahan protein melalui proses pengekstrakan juga dapat diketahui dalam penyelidikan ini.



1.2 Objektif

Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji ciri-ciri kimia dan profil protein daripada beberapa varieti padi (*Oryza Sativa L.*) di Sabah.

1.3 Skop Kajian

Kajian ini hanya melibatkan tiga jenis varieti padi yang dikeluarkan oleh Lembaga Padi dan Beras, Kimanis, Papar iaitu MR 159, TR 7 dan IR 72. Setiap varieti padi ini dikaji kandungan protein yang terdapat di dalamnya dengan kaedah pengekstrakan. Ketiga-tiga jenis varieti ini juga akan dianalisis menggunakan teknik Fasa Berbalik-Kromatografi Cecair Tekanan Tinggi (RP-HPLC) untuk mengetahui profil protein (hidrofobik atau hidrofilik).



BAB 2

ULASAN LITERATUR

2.1 Padi

Padi (*Oryza Sativa L.*) adalah merupakan tanaman bijirin yang sangat penting (Derycke *et al.*, 2005) di mana menurut Bajaj (1991), padi menjadi tanaman terpenting dan penanamannya sebanyak 144.641 juta hektar dengan jumlah pengeluarannya lebih daripada 468.275 juta tan di dunia. Negara-negara yang menanam padi secara besar-besaran adalah negara China, India, Indonesia, Bangladesh, Thailand, Burma, Vietnam, Jepun dan Filipina (Amisshah *et al.*, 2003). Padi ditanam lebih daripada 100 negara dan beras pula menjadi makanan utama untuk 2.6 bilion penduduk di dunia (Evenson dan Gollin, 2003). Pengeluaran padi adalah lebih tertumpu di Asia di mana pengeluarannya lebih daripada 90% (Klush dan Toenniessen, 1991). Menurut Klush dan Toenniessen (1991) juga, negara-negara lain seperti China dan India mencatatkan 50% kawasan penanaman padi di dunia dengan 56% pengeluaran padi.

Bagi negara Malaysia khususnya, tanaman padi adalah merupakan tanaman utama negara ini kerana beras atau nasi adalah merupakan makanan utama penduduk Malaysia. Dalam tahun 1978, luas kawasan padi di Malaysia ialah 639 020 hektar dan



boleh mengeluarkan hasil sebanyak 1 558 800 tan metrik (Mohd Idris *et al.*, 1982). Menurut Mohd Idris *et al.*, (1982) juga, daripada luas kawasan padi ini Semenanjung Malaysia telah mengeluarkan padi sebanyak 1 273 910 tan metrik. Manakala, bagi Sabah dan Sarawak masing-masing 106 110 tan metrik dan 178 800 tan metrik (Mohd Idris *et al.*, 1982) . Hal ini menunjukkan keperluan negara adalah hanya 62% sahaja.

Padi mengandungi peratus kandungan tenaga yang tinggi dengan mencatatkan 96.3% berbanding dengan tanaman bijirin yang lain (Bajaj, 1991). Dua komponen yang terbesar dalam padi adalah protein dan kanji dengan nilai anggaran masing-masing 8% dan 80% (Ju *et al.*, 2001). Apabila padi ini telah diproses menjadi beras, beras pula akan membekalkan peratus kandungan tenaga sebanyak 27% dan 20% kandungan protein di dalamnya (Fresco, 2005). Menurut Fresco (2005), beras merupakan makanan yang kaya dengan karbohidrat, kandungan protein yang sederhana dan sedikit kandungan vitamin B tiamin, riboflavin dan niasin. Kandungan protein dalam beras sangat bernilai kerana ciri-cirinya yang hipoalegenik dan kaya dengan asid amino lysin (Shih dan Daigle, 1997). Kandungan lysin ini mencatatkan lebih kurang 3% hingga 4% dan merupakan nilai yang tertinggi berbanding tanaman berprotein yang lain.

2.2 Klasifikasi

Padi adalah tergolong dalam divisi *Magnolopyta*, kelas *Liliopsida*, susunan *Poales*, keluarga *Gramineae* dan mempunyai gen *Oryza* (Houston, 1972). Gen *Oryza* mempunyai 20 spesies padi terbiar dan hanya dua spesis yang di tanam secara meluas (Bajaj, 1991). Dua spesis ini adalah *Oryza glaberimastend* dan *Oryza sativa L.* Bagi



spesis *Oryza glaberrima*, spesis ini di tanam di Afrika manakala spesis *Oryza sativa L.* pula terdapat khasnya di Asia, Australia dan Amerika (Jabatan Pertanian, 1999).

Bagi padi spesis *Oryza sativa L.*, padi ini dibahagikan kepada tiga kumpulan mengikut sifat-sifatnya yang tertentu (Mohd Idris *et al.*, 1982). Kumpulan-kumpulan ini adalah *Indica*, *Japonica* dan *Javanica* (Jadual 2.1). Daripada tiga kumpulan ini pula hanya dua kumpulan yang penting di Malaysia iaitu *Indica* dan *Japonica*. Manakala, kumpulan *Javanica* penting di negara Indonesia.

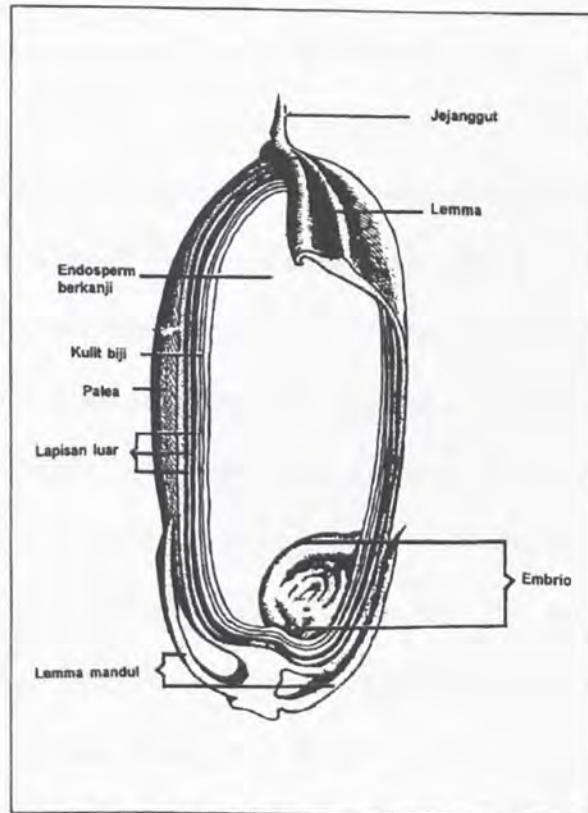
Jadual 2.1 Ciri-ciri morfologi dan fisiologi spesis *Oryza sativa L.*

<i>O. Indica</i>	<i>O. japonica</i>	<i>O. javanica</i>
Daunnya lebar dan berwarna hijau muda.	Daunnya lebar dan berwarna hijau tua.	Daunnya lebar dan berwarna hijau tua.
Mempunyai spikelet yang pendek, tirus dan leper.	Mempunyai spikelet yang pendek dan tebal	Mempunyai spikelet yang pendek dan tebal.
Beranak banyak.	Beranak sederhana.	Beranak sedikit.
Pokok tinggi.	Pokok rendah.	Pokok tinggi.
Kebanyakan spikelet tiada jejanggut.	Spikelet tanpa jejanggut hingga berjejanggut panjang.	Spikelet tanpa jejanggut hingga berjejanggut panjang.
Rerambut pendek dan kurus di permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i> .	Rerambut panjang dan padat pada permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i> .	Rerambut panjang di permukaan <i>lemma</i> dan <i>palea</i> .
Mudah relai	Susah relai	Susah relai
Terlalu peka terhadap perubahan jangkamasa siang	Terlalu peka terhadap perubahan jangkamasa siang.	Kurang peka terhadap perubahan jangkamasa siang.

Sumber: Jabatan Pertanian, (1999).



Biji padi adalah merupakan spikelet yang matang (Jabatan Pertanian, 1999). Biji benihnya digelar kariopsis dan mempunyai satu kotiledon yang kecil dan diliputi kebanyakannya oleh endosperma (Mohd Idris *et al.*, 1982). Biji benih ini ditutupi dengan kulit luarannya di mana terbahagi kepada dua iaitu lemma dan palea (Juliano, 1985). Menurut Agboola *et al.*, (2005) protein ditemui di dalam padi atau beras pada bahagian yang berbeza pada biji padi termasuklah di bahagian endosperma, pada lapisan benih padi, kulit dan kebanyakan kandungan protein ini ditemui di sel-sel endosperma iaitu berada di dalam badan protein antara endosperma berkanji. Endosperma berkanji adalah merupakan komponen terbesar dalam biji padi (Rajah 2.1). Manakala, komponen terkecil yang terdapat dalam biji padi adalah protein dan lipid dengan masing-masing 4.5-10% dan 0.5% (Derycke *et al.*, 2005).



Rajah 2.1 Struktur biji padi (Sumber: Jabatan Pertanian, 1999)

2.3 Varieti kacukan

Varieti kacukan ini adalah disyorkan oleh Jabatan Pertanian dan Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia (MARDI) untuk ditanam di kawasan rancangan perairan sebagai tanaman dua musim setahun. Varieti jenis ini adalah hasil daripada kacukan di antara kumpulan *Indica* dan *Japonica* (Mohd Idris *et al.*, 1982). Varieti ini mempunyai sifat-sifat yang lebih baik daripada kumpulan *Indica* dan *Japonica*. Contoh-contoh varieti ini adalah *Mahsuri*, *Malinja*, *Bahagia*, MR 159, TR 7 dan IR 72.

Varieti daripada kumpulan *Japonica* adalah varieti yang pertama di dapati di Malaysia di zaman pemerintahan Jepun pada tahun 1941 hingga 1942. Pemerintahan Jepun telah memperkenalkan kumpulan ini di kawasan Krian untuk menggalakkan petani-petani menanam padi pada dua musim (Mohd Idris *et al.*, 1982). Selepas itu, pada tahun 1950 Malaysia telah mengambil bahagian dalam Skim Kacukan Antarabangsa yang dianjurkan oleh Suruhanjaya Beras Antarabangsa, di Institut Pusat Penyelidikan Beras, Cuttack, India. Menurut Mohd Idris *et al.*, (1982) rancangan tersebut dijalankan untuk membuat kacukan di antara varieti kumpulan *Indica* dan *Japonica*. Kemudian, anak benih daripada kacukan ini dihantar ke Malaysia dan pemilihan dibuat dengan pertolongan pakar Jepun. Selepas itu, Malaysia telah menerima anak benih kacukan daripada Institut Penyelidikan Padi Antarabangsa Los Banos (IRRI), di India. Hasil daripada pemilihan tersebut, Jabatan Pertanian telah berjaya mengeluarkan benih varieti *Ria* dan *Bahagia*. Seterusnya pihak MARDI telah mengambil alih membiak baka padi daripada Jabatan Pertanian dan berjaya mengeluarkan pelbagai jenis varieti padi selepas itu.



2.3.1 Varieti MR 159

Padi varieti MR 159 ini telah dihasilkan di Institut Penyelidikan dan Pembangunan Pertanian Malaysia (MARDI) dan telah dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian pada tahun 1996. Varieti ini adalah hasil kacukan daripada Y 833 dan IR 5491 dan mempunyai sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal yang tersendiri seperti daun bagi tanaman ini akan berbentuk rebung tegak dan sebagainya (Jadual 2.2).

Jadual 2.2 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal bagi varieti MR 159

Sifat tanaman	Ciri-ciri fizikal
Jangka matang dalam 125-140 hari	Panjang ukuran padi dalam 9.5 mm
Ketinggian pokok dalam 75-92 cm	Panjang ukuran beras 6.9 mm
Daun berwarna hijau	Lebar ukuran padi dalam 2.4 mm
Daun berbentuk rebung tegak dan sederhana lebar	Lebar ukuran beras dalam 2.0 mm
	Berat 1000 bulir dalam 25.7 g
	Potensi hasil dalam 4.0-6.0 tanHa ⁻¹

Sumber: Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Sabah (1999).

2.3.2 Varieti TR 7

Varieti TR 7 adalah hasil penyelidikan daripada Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Sabah. Varieti ini mempunyai kumpulan bermutu yang sama dengan varieti IR 42 yang dikeluarkan pada tahun 1980. Tetapi perbezaan antara kedua-dua varieti ini adalah gred beras di mana TR 7 di kategorikan sebagai beras gred A manakala IR 42 pula kategori beras gred B. TR 7 dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian pada tahun 1984 hasil daripada kacukan varieti MR 13 dan MR 7. Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal varieti ini menunjukkan varieti ini memenuhi kriteria yang baik seperti tahan terhadap jangkitan penyakit seperti penyakit karah (*Phricularia oryzea*) dan varieti ini sesuai ditanam oleh petani (Jadual 2.3).

Jadual 2.3 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal bagi varieti TR 7

Sifat tanaman	Ciri-ciri fizikal
Jangka matang dalam 133 hari	Panjang ukuran padi dalam 9.6 mm
Ketinggian pokok dalam 87 cm	Panjang ukuran beras 7.0 mm
Daun berwarna hijau tua	Lebar ukuran padi dalam 2.4 mm
Daun berbentuk berbunga berdiri	Lebar ukuran beras dalam 2.1 mm
	Berat 1000 bulir dalam 26.2 g
	Potensi hasil dalam 4.0-6.0 tanHa ⁻¹
	Beras kategori gred A

Sumber: Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Sabah (1999).

2.3.3 Varieti IR 72

Padi IR 72 telah dihasilkan di International Rice Research Institute (IRRI), Filipina. Padi ini dihasilkan melalui kacukan tiga hala di antara IR 19661-9-2-3, IR 15795-199-3-3 dan IR 209-2-2-2-1. Hasil daripada tiga kacukan ini, didapati varieti IR 72 mempunyai sifat-sifat agronomi dan ketahanan penyakit Merah dan penyakit Karah (Jadual 2.4). Unit padi, pusat Penyelidikan Pertanian, Tuaran telah memperoleh padi ini secara lansung daripada IRRI. Varieti ini adalah jenis varieti padi yang terbaru dan telah dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian pada tahun 2005.

Jadual 2.4 Sifat tanaman dan ciri-ciri fizikal varieti IR 72

Sifat tanaman	Ciri-ciri fizikal
Jangka matang dalam 133 hari	Panjang ukuran padi dalam 9.32 mm
Ketinggian pokok dalam 76-111 cm	Panjang ukuran beras 6.78 mm
Daun berwarna hijau	Lebar ukuran padi dalam 2.51 mm
Daun berbentuk daun pengasuh tegak	Lebar ukuran beras dalam 2.08 mm
	Berat 1000 bulir dalam 25.1 g
	Potensi hasil dalam 3.5-5.5 tanHa ⁻¹

Sumber daripada Pusat Penyelidikan Pertanian Tuaran, Sabah (1999).

RUJUKAN

- Agboola, S., Ng, D., Mills, D., 2005. Characterisation and functional properties of Australian rice protein isolates. *Journal of Cereal Science* **41**, 283-290.
- Aluko, R.E., 2004. *The extraction and purification of protein: an introduction*. University of Manitoba, Canada.
- Amissah, J.G.N., Ellis, W.O., Oduro, I., dan Manful, J.T., 2003. Nutrient composition of bran from new rice varieties under study in Ghana. *Food Control* **14**, 21-24.
- Bajaj, Y.P.S., 1991. *Biotechnology in Agriculture and Forestry 14*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- Derycke, V., Veraverbeke, W.S., Vandeputte, G.E., De Man, W., Hosney, R.C. dan Delcour, J.A., 2005. Impact of protein on pasting and cooking properties of nonperboiled and parboiled rice. *Cereal Chemistry* **82** (4), 468-474.
- Ellepola, S.W., dan Ma, C.Y., 2006. Thermal properties of globulin from rice (*Oryza sativa*) seeds. *Food Research International* **39**, 257-264.
- Evenson, R.E. dan Gollin, D., 2003. *Crop Variety Improvement and Its Effect On Productivity: The Impact of International Agricultural Research*. Cabi Publishing, London.



- Fresco, L., 2005. Rice is Life. *Journal of Food Composition and Analysis* **18**, 249-253.
- Gujral, H.S., dan Rosell, C.M., 2004. Functionality of rice flour modified with a microbial transglutaminase. *Journal of Cereal Science* **39**, 225-230.
- Houston, D.F. (eds), 1972. *The rice Caryopsis and Its Composition*. The American Association of Cereal Chemistry, New York.
- Jabatan Pertanian, 1999. *Pakej Teknologi Padi*. Jabatan Pertanian, Malaysia.
- Ju, Z.Y., Hettlarachchy, W.S. dan Rath, N. 2001. Extraction, Denaturation and Hydrophobic Properties of Rice Flour Proteins. *Journal of Food Science* Vol **66**, No.2.
- Juliano, B.O., 1985. *Rice Chemistry and Technology*. American Association of Cereal Chemistry, New York.
- Klush, G.S. dan Toenniessen, G.H., 1991. *Biotechnology in Agriculture* No.6. International Rice Research Institute, Philippine.
- Lookhart, G.L., dan Bean, S.R., 1995. Rapid Differentiation of oat cultivars and of rice cultivars by capillary zone electrophoresis. *Cereal Chemistry* **72** (3), 312-316.



- Mahn, A., Lienque, M.E. dan Asenjo, J.A. 2004. Effect of surface hydrophobicity distribution on retention of ribonucleases in hydrophobic interaction chromatography. *Journal of Chromatography A*. **1043**, 47-55.
- Mohd Idris Hj.Zainal Abidin, Mohammad Mohd. Lassim dan Normah Hashim, 1982. *Tanaman Bijian*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Pan, S.J., dan Reeck, G.R., 1988. Isolation and Characterization of Rice α -globulin. *Cereal Chemistry* **65** (4), 316-319.
- Perdon, A.A., dan Juliano, B.O., 1978. Properties of a major α -globulin of rice endosperm. *Phytochemistry* **17** (3), 351-353.
- Rehman, Z.U., 2006. Storage effect on nutritional quality of commonly consumed cereals. *Food Chemistry* **95**, 53-57.
- Rosenberg, I.M., 1996. *Protein Analysis and Purification: Benchtop Techtop Technique*. Braun-Brumfield, USA.
- Salgado, J.C., Rapaport, I. dan Asenjo, J.A., 2005. Is it possible to predict the average surface hydrophobicity of a protein using only its amino acid composition? *Journal of Chromatography A*. **1075**, 133-143.



Shih, F.F., dan Daigle, K., 1997. Use of enzymes for the separation of protein from rice flour. *Cereal Chemistry* **74** (4), 437-441.

Stenson, D.F. dan Sathe, S.K., 1995. Characterisation and digestibility of Basmati Rice (*Oryza Sativa L.* var. Dehraduni) storage protein. *Cereal Chemistry* **72** (3), 275-280.

