

JP/Bk 01.01/9-99/1.2R

Pakej

PADI

T
E
K
N
O
L
O
G
I



PAKEJ TEKNOLOGI PADI

SENARAI GAMBAR RAJAH

	Muka Surat
Gambar rajah 1: Morfologi anak benih	8
Gambar rajah 2: Morfologi anak padi	9
Gambar rajah 3: Morfologi bulir padi	10
Gambar rajah 4: Morfologi spikelet	12
Gambar rajah 5: Struktur biji padi	13

SENARAI RAJAH

Muka Surat

Rajah 1a:	Fasa pertumbuhan pokok padi secara mengubah	16
Rajah 1b :	Fasa pertumbuhan pokok padi secara tabur terus	17
Rajah 2 :	Struktur kawalan pengairan untuk petak sawah yang berlainan paras	30
Rajah 3 :	Contoh saiz parit dan batas ladang (pandangan sisi)	32
Rajah 4 :	Kedudukan struktur kawalan paras air ladang (pandangan atas)	33
Rajah 4(i) :	Kedudukan struktur kawalan paras air ladang (pandangan sisi)	34
Rajah 5 :	Contoh susun atur lot sawah	35
Rajah 6 :	Contoh kotak sarang burung pungguk jelapang	57

SENARAI JADUAL

	Muka Surat
Jadual 1 : Kandungan zat pemakanan beras	2
Jadual 2 : Keluasan dan hasil purata tanaman padi	3
Jadual 3 : Ciri-ciri morfologi dan fisiologi sub-spesies <i>Oryza sativa</i> L.	5
Jadual 4 : Agroiklim kawasan penanaman padi di Pantai Barat dan Timur Semenanjung Malaysia	19
Jadual 5 : Sifat-sifat tanah dan kesesuaiannya untuk tanaman padi	20
Jadual 6 : Sifat kimia tanah sawah yang subur	20
Jadual 7 : Standard minimum ladang biji benih padi	22
Jadual 8 : Standard minimum biji benih padi	22
Jadual 9 : Kadar baja skim subsidi padi di Semenanjung Malaysia	27
Jadual 10 : Panduan am pengurusan pembajaan tanaman padi tabur terus dan mengubah bagi tempoh kematangan 130 Hari	27
Jadual 11 : Keperluan air di peringkat tumbesaran pokok padi	29
Jadual 12 : Panduan tahap tindakan kawalan (TTK) perosak tanaman padi	42
Jadual 13 : Penyakit utama tanaman padi dan kawalan	43
Jadual 14 : Serangga perosak utama tanaman padi dan kawalan	44
Jadual 15 : Panduan tempoh dilarang kutip hasil (TDMH) selepas penggunaan terakhir racun perosak	45
Jadual 16 : Pakej kawalan rumpai bagi padi tabur terus basah	52
Jadual 17 : Pakej kawalan rumpai bagi padi mengubah	53

PENDAHULUAN

Buku ini mengandungi teknologi tanaman secara pakej yang disyorkan oleh Jabatan Pertanian terutamanya dari segi botani tanaman, keperluan asas tanaman, amalan kultur, pengurusan perosak tanaman, pengendalian hasil dan ekonomi pengeluaran bagi tanaman padi.

Buku ini diterbitkan sebagai bahan rujukan utama kepada pegawai-pegawai yang terlibat di dalam aktiviti khidmat nasihat dan perundingan. Teknologi-teknologi dalam buku ini juga boleh diamalkan oleh pengusaha-pengusaha tanaman padi untuk mempertingkatkan daya pengeluaran sawah mereka.

PENGHARGAAN

Jabatan Pertanian mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Pasukan Petugas Pakej Teknologi Padi dan Pegawai-pegawai Bahagian Padi yang telah menyediakan pakej ini. Penghargaan juga diberikan kepada semua ahli Jawatankuasa Promosi Teknologi yang telah memberi pandangan dan sokongan dalam menyediakan terbitan ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pegawai dan kakitangan Seksyen Sokongan Komunikasi yang menyediakan konsep persembahan, suntingan, kerja grafik dan percetakan terbitan ini.

1. PENGENALAN

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Tanaman padi adalah tanaman penting bagi negara ini memandangkan beras atau nasi merupakan makanan utama bagi penduduk Malaysia (39% dari pengambilan kalori terdiri dari beras). Dengan kemajuan teknologi penyelidikan, hasil padi telah dipertingkatkan di mana hasil di beberapa kawasan mencapai 5.6 hingga 7 tan/ha.

1.1.2 Tanaman padi dua kali setahun mula diperkenalkan pada awal tahun lima puluhan dan apabila tenaga pekerja menjadi satu konstrain utama dalam industri padi, maka sistem tanaman padi bertukar dari sistem mengubah kepada sistem tabur terus dan kini lebih dari 80% kawasan tanaman padi mengamalkan sistem tabur terus.

1.2 Status Industri Padi Di Malaysia

1.2.1 Keperluan beras negara (1994) ialah sebanyak 1.71 juta tan berdasarkan penggunaan beras per kapita sebanyak 87 kg. Memandangkan pengeluaran beras negara adalah sebanyak 1.38 juta tan/tahun, Malaysia perlu mengimport sebanyak 334,600 tan beras bernilai RM 294.6 juta.

1.2.2 Dijangka keperluan beras negara pada tahun 2010 adalah 1.482 juta tan dengan kadar penggunaan 65 kg/perkapita/tahun dengan anggaran penduduk seramai 22.8 juta orang.

1.3 Kandungan Zat

Beras mengandungi zat pemakanan seperti di Jadual 1.

1.4 Keluasan Tanaman Padi

1.4.1 Keluasan kawasan padi mengikut negeri-negeri adalah seperti di Lampiran 1. Terdapat sebanyak 8 kawasan jelapang padi yang dilengkapi dengan infrastruktur sistem pengairan dan keluasanannya adalah seperti di Lampiran 2.

1.4.2 Perangkaan padi mengikut keluasan dan hasil adalah seperti di Jadual 2.

Jadual 1: Kandungan zat pemakanan beras

Kandungan	Jumlah (Unit per 100g)	
	Beras tidak digilap (Unpolished)	Beras Digilap (Polished)
Tenaga (kcal)	352.0	349.0
Air (g)	12.7	12.5
Protin (g)	8.0	7.1
Lemak (g)	1.8	0.5
Karbohidrat (g)	76.0	79.0
Serabut (g)	0.5	0.4
Abu (g)	1.0	0.5
Garam Galian:		
Kalsium (mg)	53.0	11.0
Fosforus (mg)	195.0	118.0
Besi (mg)	4.4	1.4
Natrium (mg)	54.0	22.0
Kalium (mg)	59.0	31.0
Vitamin:		
B1 (mg)	0.38	0.11
B2 (mg)	0.14	0.06
Niacin (mg)	5.5	3.3

Sumber: Asean Food Habits Project (1988)

Jadual 2: Keluasan dan hasil purata tanaman padi

Perkara	Musim Utama 95/96	Luar Musim 1997	Musim Utama 96/97
(i) Pasel padi (ha.)	375,821	372,542	372,542
Semenanjung Malaysia			
● Dalam Skim Pengairan			
- Jelapang Padi	211,342	210,617	210,617
- Luar Jelapang Padi	88,435	87,830	87,830
● Luar Skim Pengairan	76,044	74,095	74,095
(ii) Bertanam padi (ha.)			
(a) Malaysia	359,916	251,017	357,573
(b) Semenanjung Malaysia	271,236	242,786	271,861
● Dalam Skim Pengairan			
- Jelapang Padi	196,566	196,738	198,272
- Luar Jelapang Padi	34,665	27,199	35,722
● Luar Skim Pengairan	40,005	18,849	37,867
(c) Sabah	33,029	8,037	30,507
(d) Sarawak	55,651	194	55,205
(iii) Hasil purata (kg/ha.)			
(a) Malaysia	3,511	3,450	3,339
(b) Semenanjung Malaysia	3,955	3,476	3,653
● Dalam Skim Pengairan			
- Jelapang Padi	4,187	3,718	3,904
- Luar Jelapang Padi	3,360	2,884	3,049
● Luar Skim Pengairan	2,940	1,675	2,759
(c) Sabah	3,146	2,682	3,620
(d) Sarawak	1,676	1,932	1,688

Sumber: Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi Malaysia (1997)

2. BOTANI

21. Klasifikasi

2.1.1 Pokok padi tergolong di dalam keluarga *Gramineae*. Terdapat 19 spesies padi, cuma dua spesies sahaja iaitu *Oryza glaberima* stend dan *Oryza sativa* L. yang ditanam dengan meluas. *Oryza glaberima* ditanam di Afrika dan *Oryza sativa* L. pula terdapat khasnya di Asia, Australia dan Amerika.

2.1.2 Berdasarkan kepada sebaran geografi dan ciri-ciri morfologi, *Oryza sativa* L. boleh dibahagikan kepada tiga sub-spesies seperti berikut :

- (a) *Indica* - Terdapat di Sri Lanka, India, Pakistan Tengah, Selatan China, Taiwan dan Asia Tenggara.
- (b) *Japonica* - Terdapat di Utara dan Timur China, Jepun dan Korea.
- (c) *Javanica* - Terdapat di Indonesia.

2.1.3 Perbandingan ciri-ciri morfologi dan fisiologi bagi ketiga-tiga *sub-spesies* ini adalah seperti di Jadual 3.

2.2 Morfologi Pokok

2.2.1 Ciri-ciri morfologi berbeza mengikut varieti seperti ciri ketinggian pokok padi, sudut batang, bentuk daun, keadaan buku dan ruas samada terbuka atau diliputi upih daun, saiz bulir serta kepadatan spikelet dan bentuk serta warna spikelet.

2.2.2 Pokok padi boleh dibahagikan kepada dua bahagian utama iaitu:

- (a) Bahagian tampang (*vegetative*) yang terdiri daripada akar, batang dan daun.
- (b) Bahagian pembiakan (*reproductive*) yang terdiri daripada bulir dan spikelet.

Jadual 3: Ciri-ciri morfologi dan fisiologi sub-spesies *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.

2.2.3 Komponen-komponen bahagian tampang (*vegetative*) pokok padi dapat dilihat seperti berikut:

(a) Anak Benih

Komponen bahagian tampang bagi anak benih terdiri daripada radikel dan koleoptil seperti di Gambar rajah 1. Anak benih padi mempunyai radikel yang keluar bila biji benih bercambah. Radikel ini hidup tidak lama dan diganti oleh akar *adventitious* yang lebih banyak cabang. Akar-akar ini tumbuh dari buku batang muda anak benih di dalam tanah tetapi semasa pokok membesar, terdapat juga akar tumbuh dari buku batang muda di bahagian atas tanah.

(b) Anak Padi

Komponen bahagian tampang bagi anak padi adalah terdiri daripada akar (*adventitious*), batang (termasuk buku dan ruas) dan daun (termasuk upih dan lai daun) seperti di Gambar rajah 2.

Ciri-ciri komponen bahagian tampang bagi anak padi adalah seperti berikut :

(i) Akar

Akar adventitius pada permulaannya adalah berwarna putih tetapi oleh kerana berlaku proses pengoksidanan dalam tanah, maka pemendapan zat besi terjadi pada permukaan akar dan ini menyebabkan warnanya bertukar menjadi kuning kemerahan atau perang. Warna ini menandakan bahawa akar dalam keadaan sihat. Di dalam keadaan penurunan (*reduced condition*), umpamanya di tempat-tempat air bertakung dan kawasan asid sulfat, jumlah akar berkurangan. Warna akar boleh bertukar menjadi hitam dan kelabu. Pertumbuhan pokok terencat dan daunnya bertukar menjadi berkarat (*bronzing*) dan sekiranya keadaan terlalu serius pokok akan mati. Sistem pengakaran dan kedalaman pengakaran berbeza mengikut varieti. Ciri ini adalah penting untuk menentukan kesempurnaan cengkaman akar dan ketahanan pokok padi terhadap kemarau dan air dalam Terdapat kaitan diantara kedalaman pengakaran dan ketinggian pokok iaitu semakin tinggi pokok semakin dalam sistem pengakaran dan sebaliknya.

(ii) Batang

Batang terdiri daripada ruas dan buku. Di bahagian buku terdapat lai daun, ligul, upih, daun, aurikel dan bulir. Pemanjangan ruas berlaku pada peringkat pertumbuhan pokok. Di dalam keadaan air dalam, bukuruas di atas permukaan tanah kadangkala mengeluarkan akar. Akar jenis ini dikenali sebagai akar buku (*nodal root*). Akar-akar buku biasanya boleh didapati pada padi terapung dan ianya menyerap unsur-unsur pemakanan daripada air dan sekitarnya.

(iii) Daun

Daun terdapat pada ruas dan mempunyai dua komponen iaitu upih daun dan lai daun. Kedua-dua komponen ini boleh menjalankan proses fotosintesis. Upih daun pula terdiri daripada ligul dan aurikel. Ligul berubah dari segi panjang, warna dan bentuk mengikut varieti. Manakala, aurikel mempunyai

warna yang berbeza mengikut varieti. Pada daun tua aurikel gugur (aurikel tidak terdapat dalam keluarga *Cyperaceae* seperti sambau). Fungsi kedua-dua komponen ini masih belum jelas. Ketegakan upih daun melingkari sesama sendiri akan menentukan sudut daun dan keteguhan anak benih. Manakala, lai daun ialah komponen terpenting daun dalam proses fotosintesis. Daun padi mempunyai urat daun tengah yang ketara di sepanjang daun. Lai daun juga mempunyai pubesen atas permukaannya dan taburan pubesen bagi satu-satu varieti padi adalah berbeza.

Bilangan daun ditentukan berasaskan kepada kedudukan daun. Terdapat dua kaedah yang boleh digunakan di dalam sistem pengiraan daun iaitu:

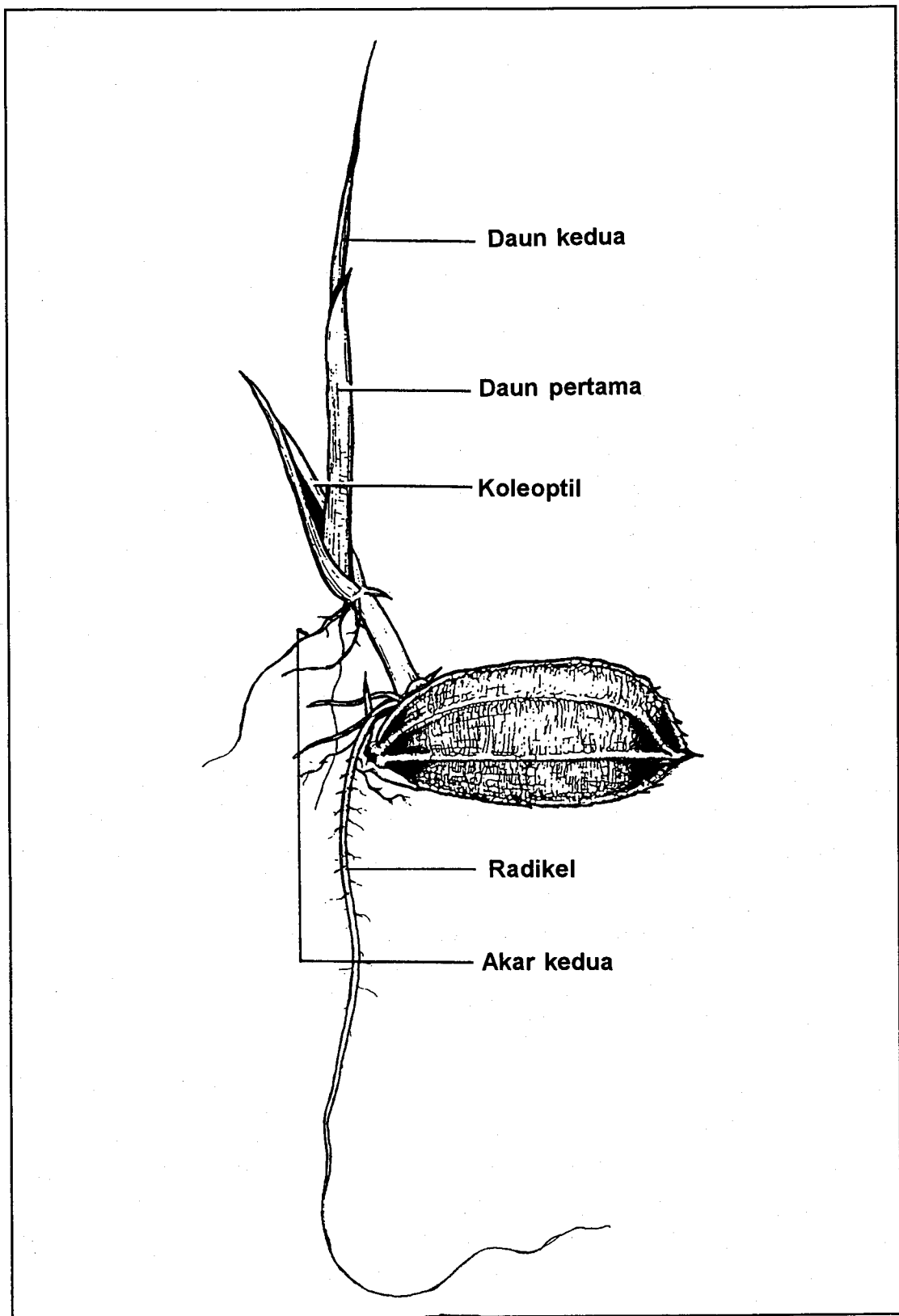
- (a) Daun diberi angka bermula dari percambahan pertama. Dalam sistem ini daun pengasuh adalah daun terakhir dan akan berada pada bilangan ke 8 atau ke 13.
- (b) Daun diberi angka bermula dari bulir. Oleh yang demikian daun pengasuh menjadi daun No. 1.

Jumlah daun di dalam perdu merangkumi daun yang terdapat pada batang utama dan anak padi. Jumlah daun tertinggi adalah pada peringkat beranak maksimum dan berkurangan selepas peringkat ini.

2.2.4 Komponen bahagian pembiakan terdiri daripada bulir padi dan spikelet. Bulir keluar daripada upih daun pengasuh sama ada separuh atau sepenuhnya. Ciri-ciri komponen ini adalah seperti berikut :

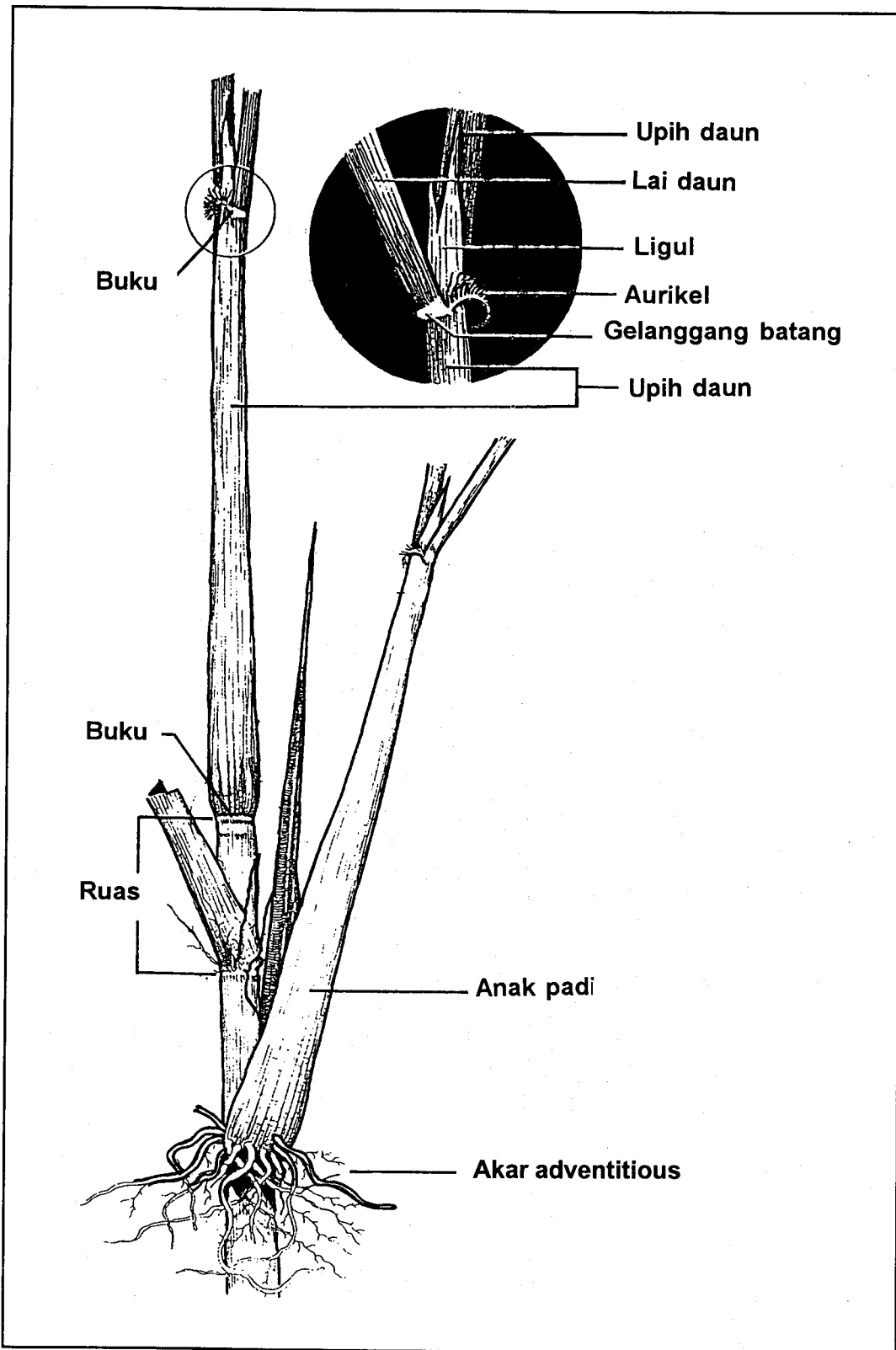
(a) Bulir Padi

Bulir padi bermula daripada pangkal batang. Panjang bulir diukur dari pangkal ke hujung bulir. Terdapat perbezaan daripada segi ukuran, bentuk, berat, sudut cabang utama dan kepadatan spikelet dalam setiap bulir mengikut varieti. Bulir pula terdiri daripada paksi bulir, cabang utama dan cabang sekunder. Paksi bulir adalah paksi utama dalam tangkai padi dan cabang sekunder pula akan mengeluarkan biji padi. Bagi penanaman secara mengubah kedua-dua cabang adalah penting untuk menambahkan bilangan spikelet oleh kerana bilangan bulir padi/meter adalah kurang berbanding dengan penanaman tabur terus. Manakala



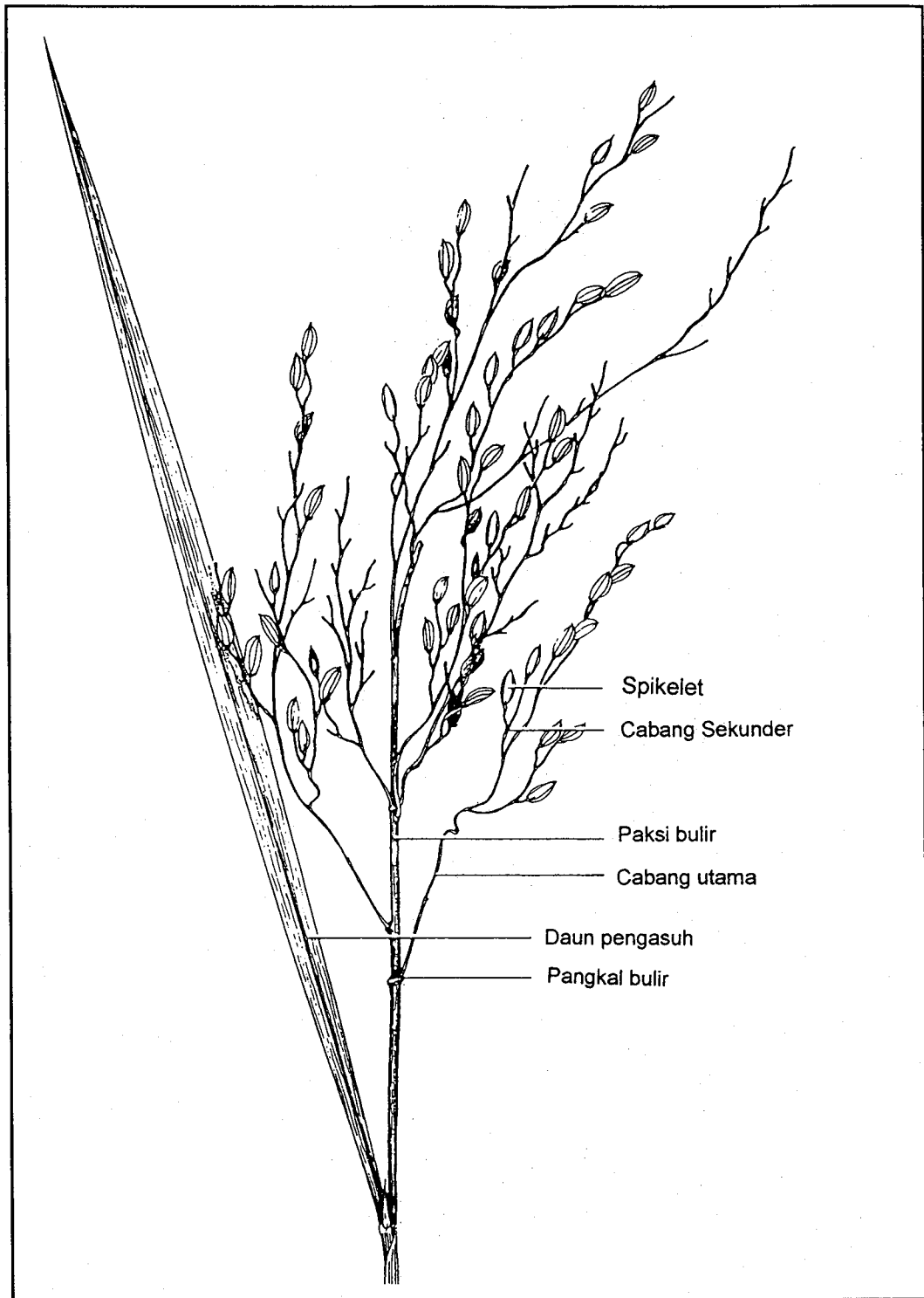
Gambar rajah 1: Morfologi anak benih

Sumber: *Chang T.T. dan Bardenas E. (1965)*



Gambar rajah 2: Morfologi anak padi

Sumber: *Chang T.T. dan Bardenas E. (1965)*



Gambar rajah 3: Morfologi bulir padi

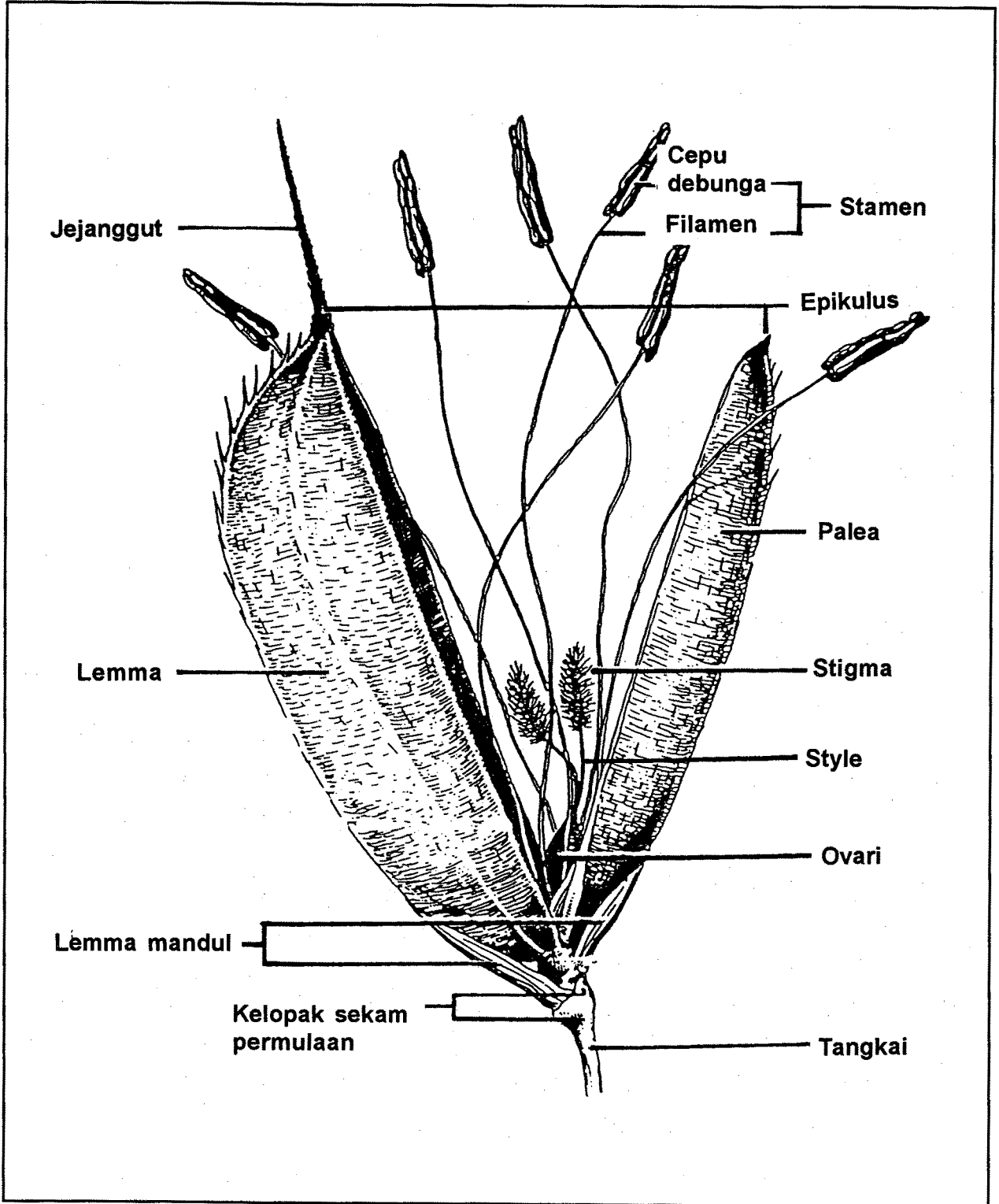
Sumber: *Chang T.T. dan Bardenas E. (1965)*

bagi penanaman tabur terus bilangan cabang utama lebih penting bagi keadaan di mana bulir padi/meter adalah tinggi. Cabang-cabang ini bertaut rapat semasa pengeluaran bulir. Selepas bermulanya antesis cabang-cabang ini akan terbuka dan mengeluarkan spikelet. Varieti padi berbeza dari segi panjang, bentuk dan sudut batang utama, berat bulir dan bilangan spikelet/meter bulir. Gambar rajah 3 menunjukkan komponen bulir padi.

(b) Spikelet

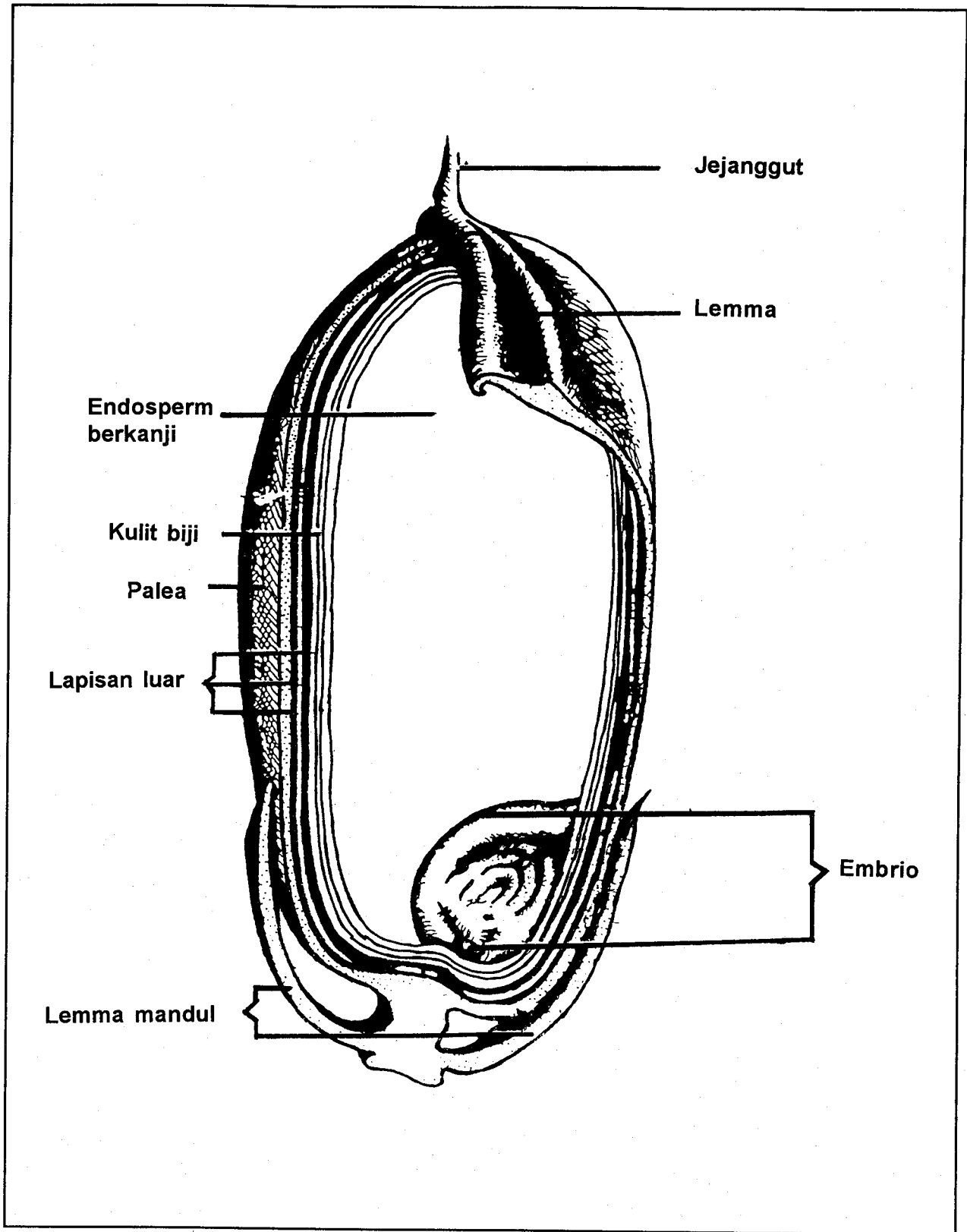
Spikelet terdiri daripada empat komponen : kelopak sekam atau *glume*, *lemma* mandul, *palea* dan organ pembiakan seperti di Gambar rajah 4. *Lemma* dan *palea* dikenali sebagai kulit padi dan ia mempunyai bentuk, ukuran, warna dan ketebalan yang berbeza mengikut varieti. Pada hujung *lemma* terdapat jejanggut. Organ pembiakan pula terdiri daripada enam stamen dan satu pistil. Stamen merangkumi cepu debunga dan filamen. Manakala, pistil mengandungi stigma, *style* dan ovari. Pendebungaan adalah secara sendiri dan persenyawaan biasanya akan selesai dalam jangka masa 24 jam dan pembentukan buah padi akan bermula selepas ini.

Biji padi merupakan spikelet yang matang (Gambar rajah 5). Kulit biji (*testa*) adalah tisu pelindung bagi biji padi. Lapisan luar dedak (*pericarp*) adalah kaya dengan vitamin B. Manakala, endosperm adalah tisu simpanan bahan-bahan makanan bagi biji padi. Ia mengandungi kanji, lemak, gentian kasar (*crude fibre*) dan bahan-bahan bukan organik. Bagi beras pulut kebanyakan kanji adalah dalam bentuk amilopektin. Ujian cairan K 1 - Iodine pada bijirin beras pulut akan menunjukkan warna perang. Bagi beras biasa yang mengandungi kanji dalam bentuk amilos, ujian K 1-Iodine akan memberikan warna biru tua. Biasanya terdapat satu tompok putih di dalam endosperma dan jika tompok putih ini berada di tengah-tengah di sebelah bawah (perut) beras, ia dikenali sebagai perut putih (*white belly*). Sekiranya tompok memanjang hingga ke tengah endosperma ia dikenali sebagai pusat putih (*white core*). Seterusnya belakang putih (*white back*) adalah satu jaluran putih yang terbentuk di sebelah rusuk biji padi. Sifat-sifat ini adalah penting dalam menentukan mutu beras.



Gambar rajah 4: Morfologi spikelet

Sumber : Chang T.T dan Bardenas E. (1965)



Gambar rajah 5: Struktur biji padi

Sumber : Chang T.T dan Bardenas E. (1965)

2.3 Fasa Pertumbuhan Pokok Padi

2.3.1 Fasa-fasa yang terdapat dalam pertumbuhan pokok padi terdiri dari fasa tampang (*vegetative*), pembiakan (*reproductive*) dan masak (*ripening*).

2.3.2 Fasa Tampang (*Vegetative*) mempunyai dua peringkat pertumbuhan seperti berikut:

(a) Peringkat Semai

Peringkat ini bermula dari biji benih bercambah hingga pokok mengeluarkan daun kelima. Pada permulaan pertumbuhan, pokok hanya menggunakan makanan yang sedia ada di dalam biji padi. Bekalan makanan ini cukup untuk anggaran selama 14 hari sahaja. Selepas pokok mengeluarkan akar yang cukup, barulah ia dapat menyerap unsur-unsur makanan luar yang boleh didapati di sekelilingnya. Baja semai perlu ditabur secukupnya di peringkat pertumbuhan ini.

(b) Peringkat Pemulihan Dan Beranak

Peringkat ini dibahagikan kepada peringkat beranak aktif dan peringkat beranak tak aktif seperti berikut :

(i) Peringkat Beranak Aktif

Selepas mengubah, anak padi akan terencat dan pemecahan anak tidak berlaku. Semasa proses pengakaran berlaku, pokok membesar dan pengeluaran anak padi berlaku dengan cepat. Pengeluaran anak yang aktif ini bermula antara 10 - 20 hari selepas mengubah, sehingga mencapai bilangan anak yang maksimum. Bagi penanaman secara tabur terus peringkat beranak aktif bermula pada hari yang ke 25 selepas tabur.

(ii) Peringkat Beranak Tak Aktif

Selepas mencapai peringkat beranak maksimum iaitu 50 - 60 hari selepas mengubah, bilangan anak padi berkurangan kerana anak padi yang kurang aktif akan mati. Selepas ini bilangan anak padi akan menjadi tetap. Pada amnya, tempoh peringkat tampang tak aktiflah yang akan menentukan jangkamasa tempoh matang bagi sesuatu varieti padi.

2.3.3 Pertumbuhan dalam fasa pembiakan terdiri dari tiga peringkat iaitu:

(a) Peringkat Kejadian Bulir

Kejadian bulir berlaku di antara 60 - 65 hari sebelum mencapai kematangan bagi semua jenis padi. Bagi jenis padi yang matang dalam masa 135 hari, kejadian bulir adalah 60 - 70 hari selepas menabur.

(b) Pemanjangan Ruas Dan Peringkat Bunting

Pemanjangan ruas belaku lebih awal atau serentak dengan kejadian tangkai. Di peringkat kejadian bulir, satu struktur lutsinar dengan hujung yang lembut akan dapat dilihat dengan mata kasar apabila belahan pada bahagian percantuman batang dan akar di pangkal pokok padi dibuat. Peringkat bunting pula ialah peringkat di mana tunas membesar dan mengembang dalam daun pengasuh (*flag leaf*) menyebabkan batang padi kelihatan bengkak.

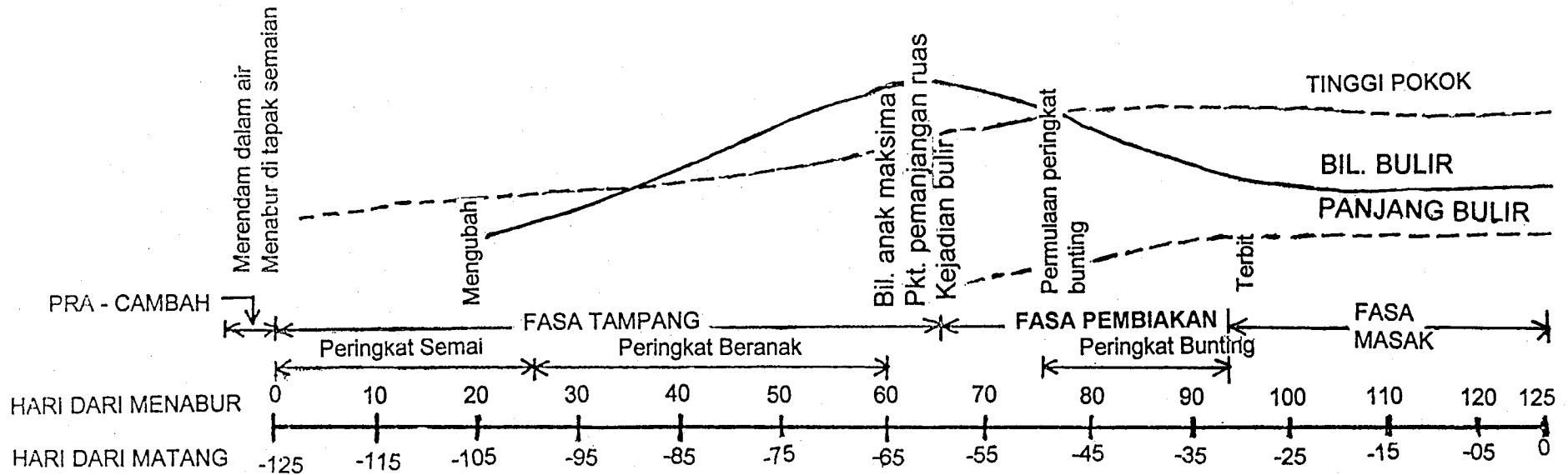
(c) Peringkat Terbit

Peringkat ini bermula dengan hujung bulir terbit dari pelepah daun pengasuh hingga 90 peratus bulir terbit. Antesis (bunga kembang) berlaku kira-kira 25 hari selepas peringkat bunting untuk semua jenis padi. Ianya berterusan dan sampai kemuncak pada hari kedua hingga keempat setelah bulir muncul dan berakhir dalam masa 6 - 10 hari. Ini diikuti dengan pendebungaan dan persenyawaan. Jangkamasa fasa pembiakan (dari kejadian bulir hingga terbit) adalah lebih kurang 35 hari untuk semua jenis padi.

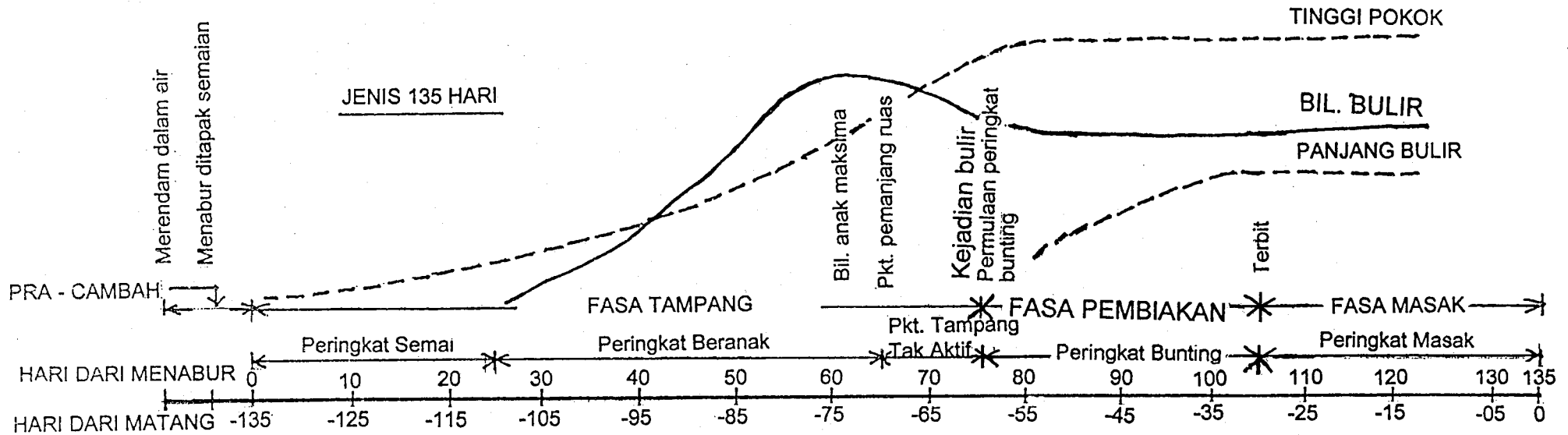
(d) Fasa Masak

Fasa masak (dari berbunga hingga matang) mengambil masa 25 - 35 hari. Selepas pendebungaan dan persenyawaan, spikelet melalui beberapa peringkat sebelum masak, iaitu: peringkat susu, peringkat membeku, peringkat matang dan peringkat terlalu masak. Kandungan spikelet mulanya berair (*watery*) kemudian menjadi seperti susu. Diikuti pula dengan kandungan spikelet bertukar dari cecair menjadi beku. Spikelet menjadi masak apabila biji padi terbentuk, penuh, keras, jernih dan tiada jalur hijau. Kemudian, pokok padi mula layu, kering dan akhirnya mati menyebabkan biji-biji padi di bulir gugur atau pokok padi rebah. Pada masa yang sama biji padi retak menyebabkan peratus pengilangan rendah dan mutu beras jatuh. Bagi pokok yang rebah dalam sawah berair, biji padi bercambah. Bagi penanaman secara tabur terus tempoh matang

JENIS 125 HARI

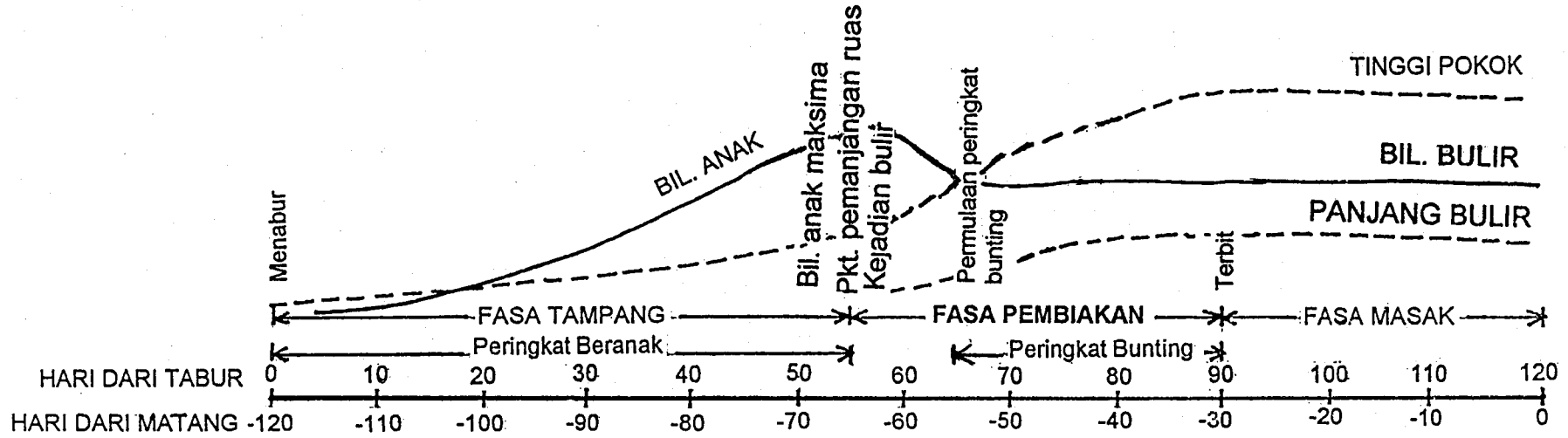


JENIS 135 HARI

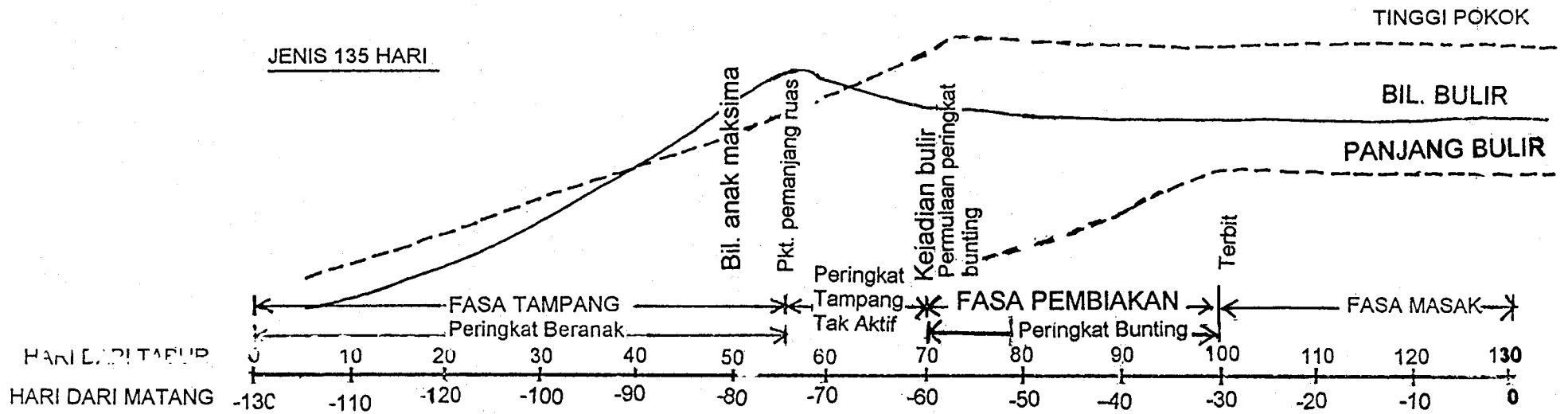


Rajah 1a : Fasa pertumbuhan pokok padi cara mengubah

JENIS 125 HARI



JENIS 135 HARI



Rajah 1b : Fasa pertumbuhan pokok padi cara tabur terus

sesuatu varieti padi adalah 5 hingga 10 hari lebih awal berbanding dengan penanaman secara mengubah. Rajah 1a dan 1b menunjukkan fasa-fasa di dalam pertumbuhan padi secara ringkas.

3. KEPERLUAN ASAS TANAMAN

3.1 Faktor Iklim

3.1.1 Sinaran matahari, suhu dan jumlah hujan adalah diantara faktor-faktor utama yang mempengaruhi tumbesaran dan penghasilan tanaman padi. Pada amnya suhu dan jumlah hujan yang sesuai untuk tanaman padi ialah 18°-40°C dan 1240mm/tahun. Keadaan iklim di kawasan penanaman padi di Pantai Barat dan Pantai Timur Semenanjung Malaysia terdapat pada Jadual 4. Berdasarkan keadaan iklim yang ada, musim utama tanaman padi ialah pada bulan Oktober - Februari dan luar musim pada bulan Mac - September.

3.2 Faktor Tanah

3.2.1 Tanaman padi memerlukan keadaan air bertakung. Oleh itu, tanah-tanah berstruktur halus seperti lempung, lempung berkelodak, lom lempung atau lempung berpasir adalah sesuai. Jadual 5 menunjukkan sifat-sifat tanah yang sesuai dan sederhana sesuai untuk tanaman padi. Tanah padi yang subur mempunyai sifat kimia seperti di Jadual 6.

4. VARIETI-VARIETI YANG DISYORKAN

4.1 Di Malaysia masa kini terdapat dua jenis padi iaitu padi tradisional (>140 hari peringkat matang) dan padi varieti baru (<135 hari peringkat matang). Dalam tempoh 1972-1998 terdapat 25 varieti padi baru yang telah diperkenalkan untuk penanaman dua kali setahun di Malaysia. Padi varieti baru mempunyai potensi penghasilan yang tinggi tetapi bermasalah daripada segi mutu dan kurang ketahanan terhadap perosak dan penyakit. Manakala, varieti padi tradisional pula amat peka terhadap fotokala, bertempoh matang panjang, pokok tinggi serta mudah rebah dan kurang gerakbalas terhadap baja. Walau bagaimanapun, varieti ini mempunyai keistimewaan dari segi citarasanya yang sedap.

Jadual 4: Agroiklim kawasan penanaman padi di Pantai Barat dan Pantai Timur Semenanjung Malaysia

Faktor	Kawasan Penanaman Padi	
	Pantai Barat	Pantai Timur
1. Hujan		
(i) Kemuncak Musim	April - Mei dan Oktober - November (hujan 200 - 300mm)	Oktober - Disember (hujan > 250mm)
(ii) Kemarau Sederhana	Jun - September (hujan <150 mm)	Januari - September (hujan < 200mm)
(iii) Kemarau	Jun - September	
2. Jangkamasa Sinaran Matahari		
(i) Panjang (>5 jam)	Januari - Mei	Januari - Mei
(ii) Pendek (<5 jam)	Jun - Disember	Jun - Disember
3. Suhu	>26 ^o C sepanjang tahun	<26 ^o C semasa November - Februari
(i) Suhu tertinggi	April/Mei	April/Mei
(ii) Suhu terendah	Disember	Disember
4. Jumlah Sejatan		
(i) Maksimum (>140mm)	Mac/April	Mac/April
(ii) Minimum (<100mm)	November	November

Sumber : Nieuwolt et.al (1982)

Jadual 5: Sifat-sifat tanah dan kesesuaiannya untuk tanaman padi

Sifat Tanah	Kesesuaian Untuk Tanaman Padi	
	Sesuai	Sederhana Sesuai
Kecerunan	0 - 2°	-
Saliran	Kawalan pengairan diperlukan	-
Kedalaman tanah berkesan	>25cm	-
Tekstur dan struktur	Lempung berpasir atau tekstur lebih halus	Lom tempung berpasir
Kemasinan	<2 deciSiemen/m(dS/m)	2 - 4 dS/m
Kedalaman lapisan asid sulfat dari permukaan tanah	> 25cm	-
Ketebalan gambut	Tiada gambut	-
Kandungan batu	Tiada halangan batu di kedalaman 25cm	<25%, tersebar sama rata
Ketidakseimbangan nutrien	Tiada kandungan nutrien mikro berlebihan atau Keupayaan pertukaran kation (CEC) rendah.	Keupayaan pertukaran kation (CEC) rendah

Sumber : Wong I.F.T., (1986)

Jadual 6: Sifat kimia tanah sawah yang subur

Sifat Kimia	Nilai
PH	5.0 - 6.0
Nitrogen	2 - 3%
Fosforus	> 40 ppm
Kalium	> 0.1 meq/100g
CEC	> 20 meq/100g
Karbon Organik	2 - 3%

Sumber: Bahagian Pengurusan Tanah, Jabatan Pertanian

4.2 Varieti-varieti yang sesuai adalah varieti-varieti yang mempunyai ciri-ciri seperti berikut :

- (a) Tahan penyakit karah
- (b) Tahan gangguan di peringkat anak semai
- (c) Sederhana tinggi & pokok tumbuh tegak
- (d) Tidak mudah rebah
- (e) Masak serentak
- (f) Tidak mudah relai supaya sesuai untuk penuaian menggunakan jentera

4.3 Ciri-ciri utama varieti padi yang disyorkan masakini seperti MR 84, MR 167, MR 185, MR 159 dan lain-lain varieti yang telah diisytiharkan serta masih ditanam adalah seperti di Lampiran 3.

4.4 Penggunaan biji benih yang berkualiti merupakan satu langkah penting dalam pakej penanaman padi di mana biji benih yang digunakan mempunyai tahap yang tertinggi dalam kualiti genetik dan fizikal serta bebas dari penyakit dan rumpai berbahaya. Biji benih berkualiti dapat menjamin pengeluaran hasil yang tinggi dengan pengurusan sawah yang betul.

4.5 Bagi penanaman, pesawah-pesawah disyor menggunakan biji benih berkualiti dalam kategori biji benih padi sah. Pada masa kini, biji benih sah yang dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian menepati *Malaysian Standard* MS 469 : 1993 seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 7 dan 8. Biji benih sah ini dijual kepada pesawah-pesawah dan kepada mereka disyorkan supaya menukar biji benih setiap tiga musim.

5. AMALAN KULTUR

5.1 Penyediaan tanah

5.1.1 Penyediaan tanah untuk sistem tanaman padi adalah berbeza kerana ia bergantung kepada jenis sistem yang digunakan iaitu, sama ada sistem tabur terus kering, sistem tabur terus basah atau sistem mengubah.

Jadual 7: Standard minimum ladang biji benih padi

Faktor	Peratus Maksimum Dibenarkan			
	Biji Benih Baka	Biji Benih Asas	Biji Benih Berdaftar	Biji Benih Sah
Off Types	0	0.05	0.10	0.30
Rumpai* Berbahaya	0	0.05	0.10	0.20
Pokok** Berpenyakit	0	0.05	0.20	0.50

* *Echinochloa spp.*, *Scirpus grossus*, *Lepthochloa chinensis*, *Ischaemum rugosum*, *Oryza rufipogon*, padi angin

** *Bintik Perang (Dreschlera oryze)*, *Hawar Daun Bakteria (Xanthomonas oryzae)*, *Bakanae (Giberrlls fujikuroi)*, *Karah (Pyricularia oryzae)*, *Jalur Daun Bakteria (Xanthomonas oryzicola)*.

Sumber: SIRIM (1993)

Jadual 8: Standard minimum biji benih padi

Faktor	Peratus Maksima Dibenarkan			
	Biji Benih Baka	Biji Benih Asas	Biji Benih Berdaftar	Biji Benih Sah
1. Ketulenan				
(a) Biji benih tulen	99.0	98.0	98.0	98.0
(b) Bahan lenggai (maks.)	1.0	2.0	2.0	2.0
(c) Biji benih tanaman lain (maks.)	0	0	0.05	0.10
(d) Benih rumpai berbahaya*	0	0	5 biji/kg	10bij/kg
2. Percambahan (min.)	80.0	80.0	80.0	80.0
3. Kelembapan (maks.)	14.0	14.0	14.0	14.0

* *Echinochloa spp.*, *Scirpus grossus*, *Leptochioa chinensis*, *Ischaemum rugosum*, *Oryza rufipogon*, padi angin

Sumber: SIRIM (1993)

5.1.2 Dalam sistem mengubah pada amnya terdapat tiga peringkat pembajakan yang perlu dilaksanakan, iaitu:

- (a) Pembajakan I (kering) dilakukan 27 hari sebelum menanam
 - Semburan racun rumpai 17 - 23 hari sebelum menanam
- (b) Pembajakan II (kering atau basah) 10 - 7 hari sebelum menanam
- (c) Pembajakan III (basah) dan meratakan tanah 1 hari sebelum menanam

Semasa kerja-kerja merata tanah dilakukan maka tidak perlu keadaan air hingga ke tahap 10 cm. Adalah memadai dengan sekali pembajakan dijalankan semasa musim hujan sekiranya terdapat kawalan rumpai yang memuaskan sebelum dan selepas penyediaan tanah. Pada keadaan air bertakung (10 - 30 cm), membajak dengan jentera adalah sukar. Kerja-kerja pembajakan akan menjadi mudah jika penyemburan racun rumpai (paraquat) pada kadar tidak lebih dari 2 liter/ha dijalankan terlebih dahulu.

5.1.3 Kerja-kerja penyediaan tanah adalah berbeza bagi sistem tabur terus kering dan tabur terus basah. Bagi tabur terus kering pembajakan pertama dilakukan dalam keadaan kering dan seterusnya dijalankan dengan berulang-ulang sehingga tanah menjadi halus serta rata. Selepas benih ditabur putaran kedua dijalankan untuk menggaulkan benih dan memadatkan tanah. Butiran lanjut adalah seperti di Lampiran 6. Manakala, bagi tabur terus basah pula adalah sama seperti penyediaan tanah untuk sistem mengubah. Butiran lanjut adalah seperti di Lampiran 6.

5.2 Sistem Menanam

5.2.1 Terdapat dua (2) sistem penanaman padi seperti berikut:

(a) Sistem mengubah

Sistem mengubah melibatkan penanaman secara manual ataupun dengan menggunakan jentera penanam.

5.2.2 Dalam sistem mengubah penyediaan anak semai perlu dijalankan sebelum anak semai diubah ke sawah. Sistem ini melibatkan dua cara penanaman seperti berikut:

(i) Penanaman secara manual

Penanaman secara manual dalam sistem mengubah memerlukan penyediaan tapak semaian yang dipilih di kawasan yang agak tinggi dari keadaan sekeliling. Lebar tapak biasanya 1-2 meter dan panjangnya pula bergantung kepada kemudahan untuk mengurus air. Kemudian, tanah dibajak dua kali iaitu pertama untuk menggaulkan sisa-sisa tanaman ke dalam tanah dan kedua untuk mendapatkan keadaan permukaan tanah yang baik (*fine tilth*). Seterusnya, tapak hendaklah ditambah setinggi kira-kira 5 - 10 cm dari paras biasa dan diratakan.

Kadar biji benih yang disyorkan ialah 25 kg/ha. Semasa mencabut benih dari tapak semaian dan mengubah, tentukan anak benih padi tidak rosak pada umur anak semai antara 18 hingga 21 hari. Anak padi di tanam mengikut barisan untuk menyenangkan kerja-kerja pengurusan kelak. Tiap-tiap lubang di tanam sebanyak 2-3 pokok. Anak-anak padi ditanam tegak dan tidak terlalu dalam supaya pengeluaran tunas tidak terganggu. Jarak tanaman seharusnya tidak melebihi 25 cm x 25 cm untuk hasil optimum.

(ii) Penanaman menggunakan jentera penanam

Penanaman menggunakan jentera penanam boleh diamalkan terutama di kawasan di mana tabur terus tidak boleh diamalkan serta juga bagi kawasan yang mengalami masalah padi angin dan juga sesuai bagi kawasan yang kekurangan tenaga kerja. Mengubah dengan menggunakan jentera penanam memerlukan anak semai dalam kotak khas. Kadar benih yang disyorkan ialah 50 kg/ha.

Semaian kotak hendaklah disediakan bagi penanaman dengan jentera penanam. Media semaian disediakan dengan campuran 50 % sekam padi terbakar dan tebal media ialah 2 – 2.5 cm dipadatkan. Benih terpilih direndam selama 24 jam dan ditoskan selama 48 jam untuk memudahkan percambahan. Kemudian, benih pracambah ditabur dalam kotak semai khas dengan kadar 200 g/kotak. Semaian dibiarkan bercambah 2 - 3 hari dan kemudian dipindah ke rak takungan untuk direndam. Seterusnya, semaian dijaga sehingga 15 hari atau tinggi

semaian di antara 15 – 20 cm sebelum diubah dengan jentera penanam. Penggunaan jentera penanam memerlukan penyediaan tanah yang rapi dan permukaan tanah diratakan.

(b) Sistem tabur terus

Sistem tabur terus iaitu serak basah dan serak kering. Tabur terus serak basah diamalkan secara meluas sekarang dan dianggarkan lebih daripada 80% kawasan bertanam padi mengamal sistem ini. Benih yang telah bercambah ditabur terus ke kawasan sawah dalam keadaan tepu. Bagi serak kering pula, biji benih pracambah ditabur ke kawasan sawah kering selepas penyediaan tanah. Tanah kemudiannya akan dipadatkan selepas benih ditabur. Bagi kedua-dua sistem ini kadar biji benih yang disyorkan ialah 60 kg/ha.

5.3 Pemilihan Benih Tanaman

5.3.1 Bagi menjamin percambahan yang sekata dan cepat adalah disyorkan untuk menggunakan biji benih sah keluaran Jabatan Pertanian. Manakala, bagi biji benih yang dikeluarkan oleh petani, ianya perlu dipilih melalui tapisan dengan menggunakan bancuhan air garam yang boleh menimbulkan sebiji telur ayam yang nilai ketumpatan bandingannya 1.08. Hanya biji benih yang tenggelam sahaja yang digunakan sebagai biji benih.

5.3.2 Biji benih pracambah hendaklah ditabur sejurus selepas selesai kerja-kerja penyediaan tapak bagi mengelakkan persaingan dengan rumput. Ruang-ruang kosong disebabkan kerosakan perlu disulam dalam tempoh 10 - 18 hari selepas menabur.

5.4 Pembajaan

5.4.1 Amalan pembajaan yang sempurna adalah di antara faktor utama dalam peningkatan hasil tanaman padi. Di antara perkara penting yang perlu diberi perhatian di dalam pembajaan tanaman padi ialah kadar dan masa pembajaan dilakukan.

5.4.2 Pada masa ini, terdapat beberapa kadar nutrien dan jenis baja yang telah disyorkan mengikut kawasan dan cara penanaman. Pada amnya, bagi tanaman secara tabur terus, kadar baja yang digunakan ialah 100 N : 40 P₂O₅ : 30 K₂O bagi semua kawasan. Bagi tanaman secara mengubah, kadar 80 N : 30 P₂O₅ : 20 K₂O telah disyorkan bagi kawasan pantai barat dan kadar 80 N : 40 P₂O₅ : 20 K₂O bagi kawasan di pantai timur.

Kadar baja skim subsidi yang dibekalkan oleh kerajaan mengikut kawasan adalah seperti di Jadual 9. Bagi kaedah mengubah, baja urea digunakan pada peringkat semaian iaitu sebanyak 45-50 g/meter persegi 15 hari selepas benih ditabur. Baja yang digunakan didalam skim baja subsidi ialah baja campuran dan baja urea. Bagi kawasan pantai barat, formulasi baja campuran ialah 17.5 N : 15.5 P₂O₅ : 10 K₂O manakala bagi kawasan pantai timur ialah 17 N : 20 P₂O₅ : 10 K₂O.

5.4.3 Pengambilan baja oleh tanaman juga bergantung kepada tahap kesuburan tanah termasuk faktor fizikal dan kimia tanah bagi sesuatu kawasan. Dalam usaha untuk mendapatkan kadar baja yang lebih tepat dan optimum bagi sesuatu kawasan, pendekatan secara *Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS)* telah digunakan. Dengan menggunakan kaedah ini, nutrien yang tidak seimbang dan yang amat diperlukan oleh tanaman dapat di kenalpasti melalui analisis sampel daun dan tanah. Berdasarkan keputusan DRIS yang diperolehi, pengurangan atau penambahan baja bagi nutrien tertentu dapat disyorkan.

5.4.4 Masa membaja bergantung kepada varieti padi, cara menanam dan musim penanaman. Pembajaan tanaman padi dilakukan secara menabur. Pada kebiasaannya menabur dilakukan secara manual dan jarak taburan setiap lemparan ialah tiga meter.

5.4.5 Pembajaan di sawah dilakukan sebanyak tiga kali untuk cara mengubah dan tabur terus. Untuk kedua-dua kaedah penanaman ini, pembajaan pertama terdiri dari baja campuran NPK manakala baja kedua dan ketiga ialah baja N sahaja. Kadar baja skim subsidi padi di Semenanjung Malaysia dan panduan am pengurusan pembajaan tanaman padi untuk kaedah tabur terus dan mengubah adalah seperti di Jadual 10. Rajah 2 ialah panduan am masa pembajaan tanaman padi mengikut kaedah tabur terus dan mengubah.

6. PENGURUSAN AIR

6.1 Sistem Pengairan

6.1.1 Sistem pengairan di kawasan jelapang padi adalah sistem terkawal di mana air dibekal dari tali air, ditakung dalam lot sawah dan disalir keluar ke dalam parit pada masa tertentu. Sistem ini memerlukan batas ladang untuk menakung air di dalam lot sawah dan parit ladang untuk menyalirkan air keluar aras tanah yang rata.

Jadual 9: Kadar baja skim subsidi padi di Semenanjung Malaysia

Kawasan Padi	Kadar Baja (kg/ha)						Jenis Baja
	Kaedah Mengubah*			Kaedah Tabur Terus			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₅ O ₂	K ₂ O	
(a) Pantai Barat							
1. Skim Pengairan MADA	80	30	20	100	40	30	Campuran + Urea (17.5:15.5:10)
2. Skim-skim lain:							
2.1 Seberang Perai	80	30	20	100	40	30	Campuran + Urea (17.5:15.5:10)
2.2 Krian/Sg. Manik							
2.3 Seberang Perak							
2.4 Projek Barat Laut Selangor							
2.5 Skim-skim Pengairan Kecil							
(b) Pantai Timur							
1. Skim-skim Pengairan KADA dan Besut	80	40	20	100	40	30	Campuran + Urea (17:20:10)

*Subsidi baja semaian, Ammophos (11:48) 10kg/ha.
Bungkusan baja subsidi - 20 kg/ha

Jadual 10: Panduan am pengurusan pembajaan tanaman padi tabur terus dan mengubah bagi tempoh kematangan 130 hari

Kaedah Penanaman	Jenis Baja	Kadar Pembajaan (kg/ha.)			Masa Membaja	Cara Membaja
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Tabur terus	Campuran	35	40	30	15 HLT	Tabur
	Urea	33	-	-	45 HLT	
	Urea	32	-	-	70 HLT	
Mengubah	Campuran	35	30	20	15 HLU	Tabur
	Urea	23	-	-	35 HLU	
	Urea	22	-	-	55 HLU	

HLT = Hari Lepas Tabur
HLU = Hari Lepas Ubah

6.2 Kepentingan Pengurusan Air

6.2.1 Bekalan air ke sawah adalah terhad. Pengurusan air yang berkesan mengambil kira keperluan air di sawah mengikut peringkat penyediaan tanah, peringkat pertumbuhan padi dan sistem tanaman yang diamalkan.

6.2.2 Di antara faedah-faedah pengurusan air yang sempurna adalah seperti berikut :

- (a) Menjamin bekalan air yang cukup mengikut jadual persawahan.
- (b) Dapat mengelakkan pembaziran air.
- (c) Membantu pertumbuhan pokok melalui keberkesanan pembajaan, kawalan rumpai dan kawalan perosak, iaitu meningkatkan kecekapan dan hasil.
- (d) Memudahkan mekanisasi ladang.

6.3 Kadar Bekalan Air Dan Kedalaman Paras Air Sawah

6.3.1 Bagi kebanyakan kawasan padi keperluan pengairan pada puratanya ialah satu cusec/30ha. Kawalan paras air di sawah adalah kritikal bagi sistem penanaman padi. Jadual 11 menunjukkan bahawa paras air 10 cm adalah kritikal bagi memenuhi keperluan peringkat pertumbuhan iaitu selepas mengubah dan tabur terus, beranak aktif, pembentukan bulir, bunting dan terbit. Manakala pembuangan air juga kritikal pada tempoh 20 hari sebelum menuai. Walau bagaimanapun, bekalan air diteruskan dari hari ke 40 hingga 115.

6.3.2 Pada amnya, air mesti dibekal sepanjang hidup pokok padi kecuali di peringkat masak. Paras air hendaklah dikawal dalam lingkungan 5 - 10 cm mengikut tumbesaran pokok padi sehingga 15 - 20 hari sebelum menuai.

6.3.3 Keperluan paras air di sawah bagi dua jenis sistem penanaman adalah seperti di Jadual 11. Sistem tabur terus memerlukan kemasukan air secara berperingkat untuk menaiki paras sehingga 5 cm dalam 10 hari pada peringkat pertama dan kepada paras 10 cm dalam 30 hari pada peringkat kedua. Sistem mengubah memerlukan kemasukan air sehingga paras 10 cm dalam 30 hari.

Jadual 11: Keperluan air di peringkat tumbesaran pokok padi

Hari Selepas Tabur	Peringkat Tumbesaran Padi	Tahap Keperluan Air	Kawasan Paras Air (cm)
30	Selepas mengubah/tabur terus	I	10
40	Beranak aktif (<i>active tillering</i>)	II	10
60	Beranak tidak aktif (<i>maximum tillering</i>)	II	10
70	Pembetulan bulir (<i>panicle initiation</i>)	II	10
80	Bunting	I	10
100	Terbit dan bersusu	I	10
115	Membeku dan matang (<i>dough & ripening</i>)	III	0
130	Tuai	III	0

Nota:

Kadar keperluan air:

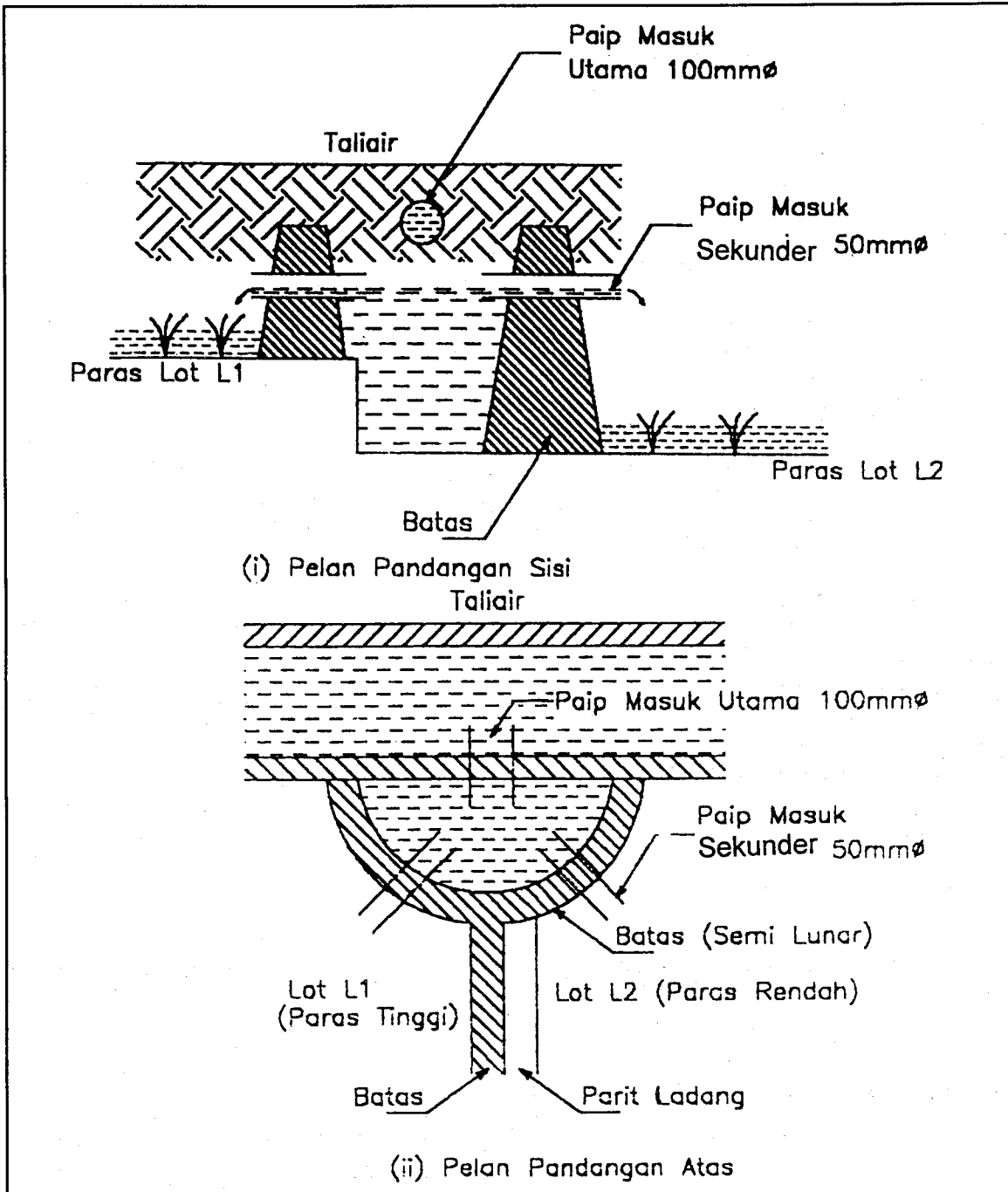
- I - Amat mustahak
- II - Mustahak
- III - Tidak mustahak

6.4 Struktur Kawalan Air

6.4.1 Dua jenis struktur kawalan air yang terlibat dikawasan sawah padi adalah seperti berikut:

(a) Struktur Pengairan Di Petak *Inlet*

Air dibekalkan ke sawah melalui paip masuk tali air. Setiap lot perlu dilengkapi dengan paip masuk sendiri untuk kawalan kemasukan air. Bagi lot-lot yang berkongsi satu paip masuk, batas semi lunar hendaklah dibina untuk kawalan kemasukan dan pengagihan air yang berasingan. Rajah 2 menunjukkan 2 lot dengan paras tinggi L1 dan paras rendah L2 yang dilengkapi dengan batas semi lunar. Apabila paip masuk sekunder (50 mm) dipasang pada paras yang sama di batas semi lunar, maka kedua-dua lot sawah dapat bekalan air pada kadar yang sama.



Rajah 2 : Struktur kawalan pengairan untuk petak sawah yang berlainan paras

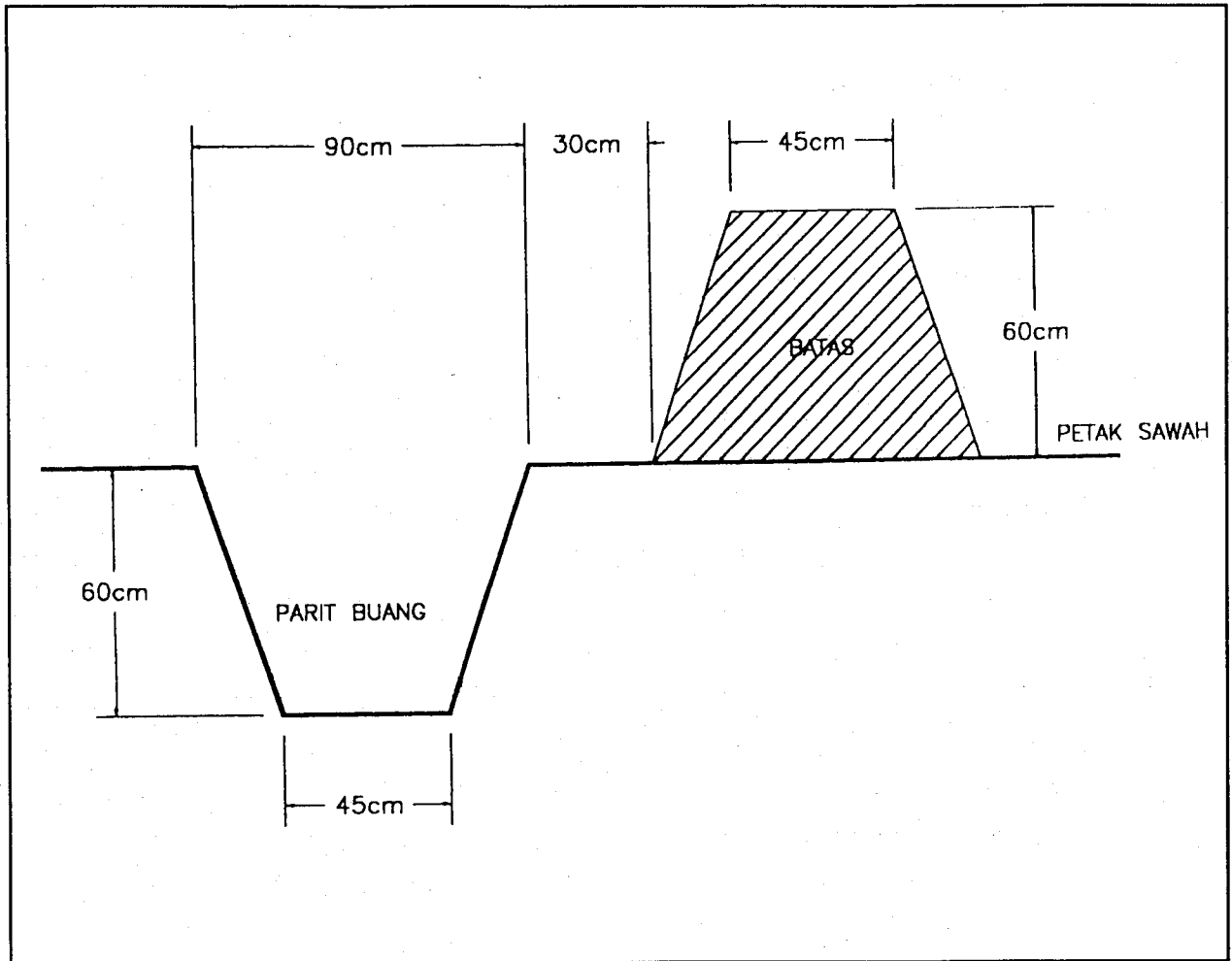
(b) Struktur Saliran Di Petak Outlet

Saliran air adalah penting untuk mengawal paras air di lot sawah bagi penyaliran air yang berkesan. Parit ladang dan batas hendaklah dibina di sepanjang sempadan lot sawah. Setiap petak padi mesti dilengkapi dengan parit ladang. Parit ini memudahkan penyebaran air yang dimasukkan dan penyaliran air dengan sempurna. Parit ini perlu diselenggara pada setiap musim untuk menjamin keberkesanannya.

Pembuangan air dengan sempurna menggunakan parit ladang akan membantu usaha ke arah menyesuaikan tanah kepada penggunaan jentera berat seperti jentuai. Amalan ini, apabila diteruskan boleh menjaga harapan daripada rosak. Keberkesanan panjang parit ladang bergantung kepada tahap rata sawah. Parit ladang sepanjang 200 meter adalah amat berkesan. Sekiranya sawah sangat rata, parit sepanjang 400 meter juga boleh menghasilkan penyaliran yang sempurna. Jika petak mempunyai ukuran panjang melebihi 400 meter, pembahagian petak adalah disyorkan. Seterusnya setiap petak mesti dilengkapi dengan kotak saliran air pada penghujung parit ladang. Kotak ini berukuran 30 cm x 30 cm x 90 cm. Tujuan kotak ini adalah untuk mempercepatkan kadar penyaliran air daripada parit ladang. Kotak kawalan diperbuat daripada konkrit atau menggunakan paip PVC berbentuk L dengan garis pusat 100 mm atau 150 mm. Sebagai contoh, untuk jenis tanah lempung berat, saiz parit ladang dan batas yang disyorkan adalah seperti di Rajah 3. Bagi tanah gambut, saiz parit perlu lebih besar. Saliran/pembuangan air daripada parit ladang ke parit buang hendaklah dikawal dengan kotak kawalan seperti di Rajah 4 dan 4(i).

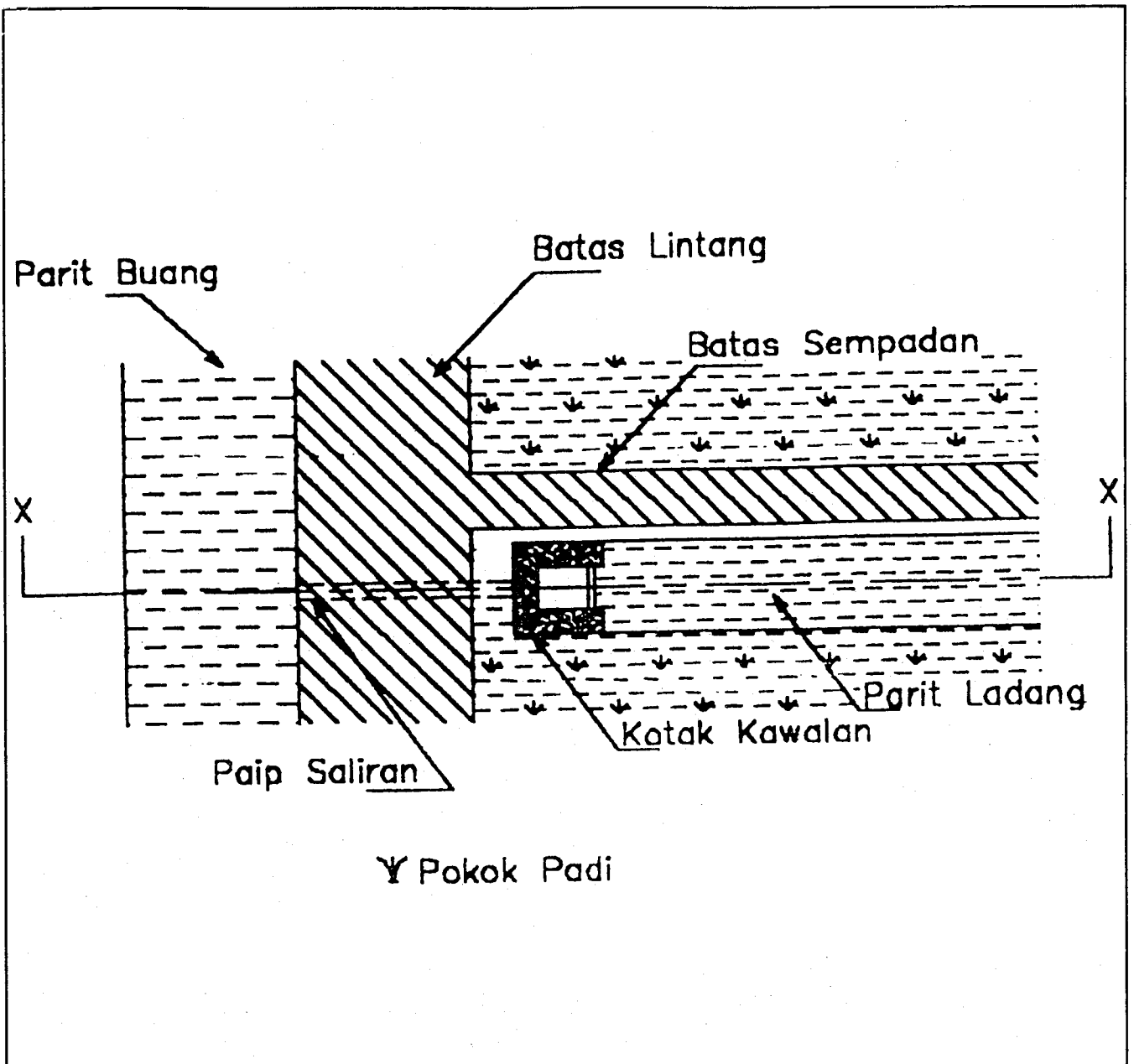
6.5 Susun Atur Lot Sawah

6.5.1 Dua contoh susun atur lot sawah yang disyorkan dan terdapat di skim-skim pengairan padi Malaysia adalah seperti di Rajah 5. Setiap lot perlu bersentuhan dengan parit ladang, tali air dan parit buang. Parit ladang yang dibina dalam lot adalah penting terutamanya di lot-lot sawah yang tidak bersentuhan dengan tali air dan parit buang. Parit ladang hendaklah dibina sekurang-kurangnya dengan jarak setiap 60 meter bagi lot sawah yang luas.

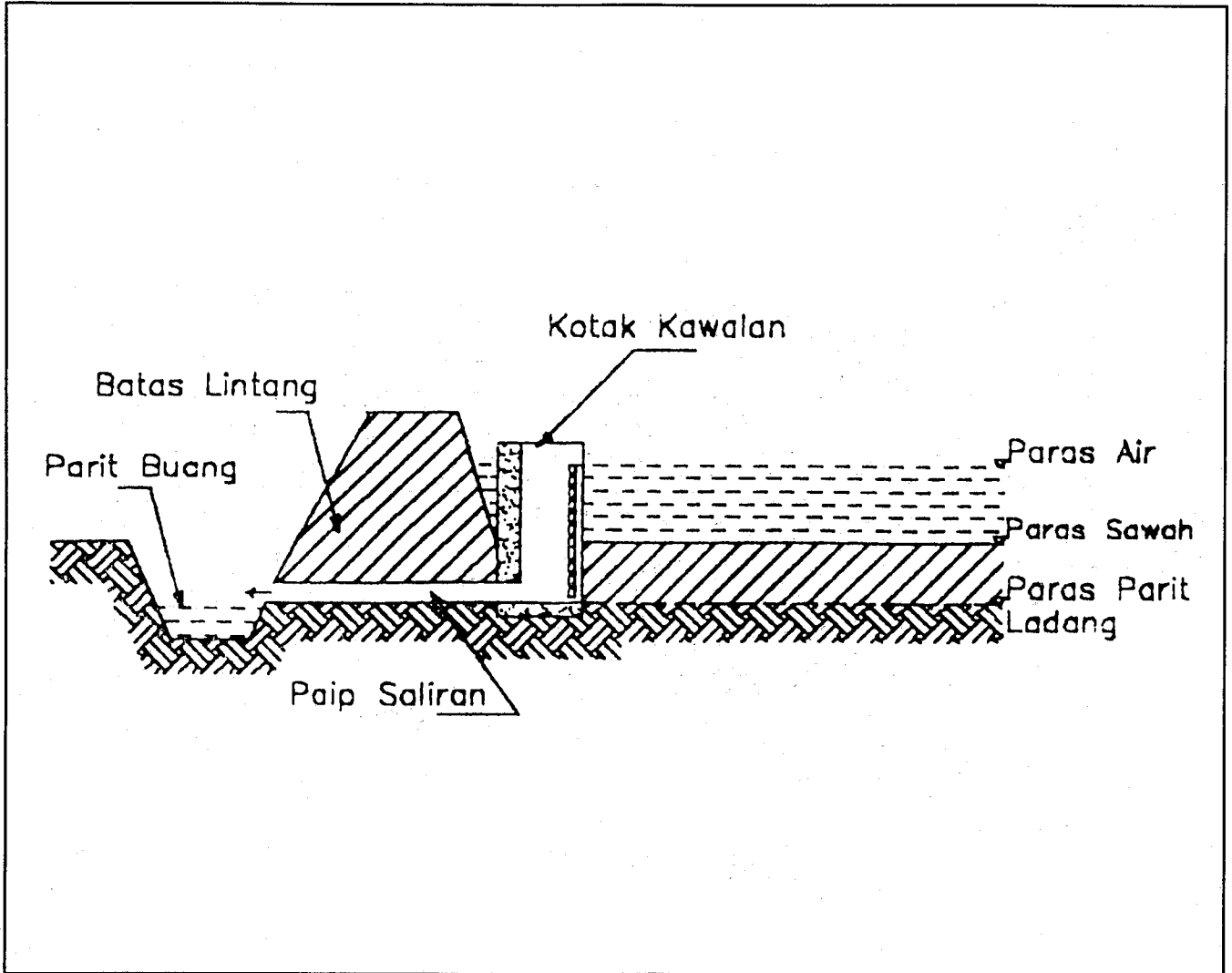


Rajah 3 : Contoh saiz parit dan batas ladang (pandangan sisi)

Sumber : *Chang T. T dan Bardenas E. (1965)*



Rajah 4 : Kedudukan struktur kawalan paras air Ladang
(pandangan atas)



Rajah 4(i): Kedudukan struktur kawalan paras air ladang (pandangan sisi)

6.6 Merata Sawah

6.6.1 Sistem pengurusan air yang rapi memerlukan keadaan sawah yang rata. Secara tradisional pengusaha padi menjalankan kerja-kerja merata sawah dalam keadaan basah di mana tanah yang tinggi ditolak dengan traktor 4 roda menggunakan kayu atau *implement*. Cara ini tidak tepat dan penggunaan traktor secara berpanjangan dalam keadaan basah akan merosakkan sawah menjadikan sawah tidak rata.

6.6.2 Cara perataan sawah yang disyorkan memerlukan kerja dalam keadaan sawah yang kering. Traktor 4 roda yang dipasang dengan back bucket digunakan. Kemudian untuk kerja yang lebih halus, alat *leveller* yang dipasang kepada traktor digunakan. Tanah perlu rata kepada aras ± 5 cm terutamanya untuk penanaman padi cara tabur terus. Untuk mencapai tahap ini kaedah merata sawah menggunakan panduan laser perlu digunakan.

6.7 Teknik Pengurusan Air

6.7.1 Teknik pengurusan air bagi sistem mengubah adalah seperti berikut :

- (a) Bagi penjimatan air, jangkamasa pratepu padi peringkat permulaan musim hendaklah dikurangkan sehingga 3 - 4 hari iaitu setakat cukup untuk tanah menjadi tepu. Paras air kemudian dibiarkan di paras minimum (3 - 5 cm) bagi memudahkan pergerakan jentera.
- (b) Paras air semasa mengubah adalah di antara 5 - 10 cm dan dibiarkan pada paras tersebut sehingga peringkat membeku dan matang di mana semua air disalir keluar jika boleh.
- (c) Tanaman hendaklah dijadualkan supaya peringkat pembiakan pokok tidak bertepatan dengan musim kemarau.
- (d) Tanah asid sulfat hendaklah sentiasa ditenggelami air sepanjang masa pertumbuhan sehingga selepas peringkat membeku dan matang.

6.7.2 Pengurusan air bagi sistem tabur terus adalah seperti berikut :

- (a) Bagi penanaman padi secara tabur terus, pengurusan air perlu dilaksanakan dengan rapi bagi mendapatkan kesan yang terbaik untuk persediaan tanah, peratus pertumbuhan padi, keseragaman pertumbuhan padi dan kawalan rumpai.
- (b) Keadaan tanah yang sesuai untuk ditabur biji benih adalah tanah yang rata, lembab dan paras air pula boleh diturun naikkan mengikut pertumbuhan pokok.
- (c) Bekalan air yang berterusan adalah perlu sekiranya biji benih kering ditabur di atas tanah kering untuk mendapatkan percambahan dan seterusnya pertumbuhan pokok yang memuaskan.
- (d) Air pada mulanya dimasukkan ke sawah dan dibiarkan pada ketinggian 10 cm semasa pematangan basah. Air disalir keluar 1 - 2 hari sebelum menabur benih.
- (e) Sekiranya terpaksa menabur di dalam sawah yang sudah dimasuki air, air yang berlebihan hendaklah disalurkan keluar seberapa banyak yang boleh. Air dimasukkan semula pada 7-14 hari lepas tabur (HLT) mengikut keperluan.
- (f) Kurangkan gangguan yang mengocak air supaya air tidak menjadi terlalu keruh yang mana ini akan memberi kesan buruk pada percambahan dan pertumbuhan pokok.
- (g) Paras air sentiasa ditakung pada ketinggian 5 - 10 cm dan dibuang 15 - 20 hari sebelum menuai bergantung kepada jenis tanah dan kecekapan saliran. Di skim pengairan di mana sistem saliran tidak memuaskan seperti di Kerian, Perak maka saliran dimulakan 25 hari sebelum menuai bagi memberikan masa yang cukup untuk mendapatkan saliran yang sempurna.

7. PENGURUSAN PEROSAK BERSEPADU (PPB)

7.1 Konsep PPB

7.1.1 Pengurusan Perosak Bersepadu (PPB) adalah satu pendekatan pengurusan kawalan perosak yang menggabungkan aktiviti pertanian seperti penggunaan varieti rintang, amalan kultura, pengawasan dan ramalan perosak, kawalan biologi dan penggunaan kimia secara bijaksana dan terhad dengan mengambilkira aspek-aspek ekonomi, ekologi dan sosial.

7.1.2 Pendekatan ini mengurangkan penggunaan racun perosak dan seterusnya mengurangkan kos pengeluaran, tidak mencemarkan alam sekitar atau memberi kesan buruk kepada makhluk bukan sasaran dan ianya mudah diterima pakai dan dilaksanakan oleh pesawah. Ciri-ciri terperinci penggunaan pendekatan ini adalah seperti berikut :

(a) Penggunaan Varieti Rintang

Penggunaan varieti terbaru padi yang kebanyakannya mempunyai ciri-ciri rintang terhadap serangan perosak dan penyakit boleh mengurangkan kesan kerosakan dan menyekat peningkatan perosak atau penyebaran penyakit. Penggunaan biji benih tulen yang menepati Standard Minimum Biji Benih, di mana ia tulen dan tidak berpenyakit, akan dapat mencegah kejadian rumpai dan serangan penyakit bawaan biji benih.

(b) Amalan Kultura

Penyediaan tanah yang sempurna termasuk meratakan tanah dan pengurusan air yang berkesan dapat mencegah pertumbuhan rumpai dan juga serangan terip di peringkat awal tanaman. Dengan kurangnya rumpai, beberapa perosak dan penyakit seperti kelsing dan penyakit hawar seludang juga berkurangan. Kadar biji benih optimum adalah penting untuk mengelak pertumbuhan pokok yang terlalu padat. Keadaan tanaman yang padat meningkatkan suhu dan kelembapan sekitar tanaman, menjadikan ia sesuai untuk jangkitan penyakit. Kepadatan tanaman yang tinggi juga meningkatkan saingan antara pokok dan boleh mengakibatkan pokok menjadi lemah serta sukar untuk dipulih jika diserang perosak daun.

Kadar pembajaan optimum mengikut jadual adalah penting untuk mengelak pembajaan yang berlebihan. Penggunaan baja yang berlebihan boleh mengakibatkan pokok padi mudah di serang penyakit dan perosak. Penanaman serentak terutama bagi blok yang besar boleh menghindar serangan kebanyakan penyakit dan perosak terutamanya tikus.

(c) Penggunaan Musuh Semulajadi

Penggunaan musuh semulajadi yang melibatkan parasitisme dan pemangsaan adalah merupakan kaedah kawalan semulajadi di sekitar sawah. Pengurusan tahap parasitisme dan pemangsaan dapat memberi gambaran keseimbangan populasi parasit atau pemangsa dan perosak di sawah. Populasi parasit boleh terjejas dengan penggunaan racun perosak berspektrum luas di peringkat awal serangan perosak. Dengan itu, kaedah pengawasan parasitisme dan pemangsaan ini juga adalah sebagai satu petunjuk tentang tahap penggunaan racun.

Musuh semulajadi yang membantu membunuh perosak-perosak tanaman adalah labah-labah, pepatong dan kumbang-kumbang seperti *Casnoidea interstitialis*, *Coccinella arcuta*, *Cyrtorhinus lividipennis* dan *Paederus fuscipes*. Kumbang *Coccinella arcuta* makan serangga perosak khususnya anak dan ibu bena perang sementara kumbang *Pyrtorhinus lividipennis* memusnahkan telur bena perang. Labah-labah memerangkap serangga perosak dengan sarang jaring atau terus memakannya sementara lain-lain kumbang terus menangkap dan memakan serangga perosak lain.

(d) Kawalan Perosak Secara Biologi

(i) Pemeliharaan Ikan

Ternakan ikan di dalam sawah adalah satu aktiviti yang diperkenalkan untuk kawalan biologi terhadap serangan serangga, moluska dan rumpai serta mengurangkan penggunaan racun. Keadaan sawah padi amat sesuai untuk ternakan ikan seperti keli, sepat dan lampan jawa secara integrasi semasa musim penanaman padi. Rumpai air dan serangga merupakan makanan semulajadi ikan. Aktiviti ini juga memberi faedah lain seperti mengoptimalkan penggunaan tanah serta mengekalkan keadaan semulajadi ekosistem. Di samping itu, ia meningkatkan pendapatan pesawah dan juga sebagai sumber protein untuk pesawah dan keluarga.

Satu hektar sawah boleh menampung di antara 3,000 hingga 4,000 ekor anak ikan. Ikan boleh di tuai selepas berumur 60 hari. Umumnya, *recovery rate* tangkapan ikan dewasa ialah 30 hingga 60 %. Kesesuaian ikan yang hendak dipelihara perlu mengambil kira faktor faktor ekosistem sawah seperti berikut:

- Airnya cetek di antara 30-50 cm
- Suhu air adalah di antara 26 darjah *Centigrade* hingga 40 darjah *Centigrade*
- Kandungan oksigen terlarut ialah antara 0 -10 mg/liter
- Kekerohan air tinggi
- Ada jangkamasa air sawah kering

(ii) Penternakan Itik Muscovy Secara Integrasi

Penternakan itik ini bertujuan untuk mengawal masalah rumpai sawah, padi tumpah dan juga merupakan sebagai sumber protin dalam kehidupan harian pesawah. Pemeliharaan itik boleh mengurangkan penggunaan racun rumpai dan seterusnya mengurangkan kos pengeluaran. Selain dari itu, buangan najis itik boleh menyuburkan pertumbuhan plankton untuk makanan ikan.

Sawah padi merupakan punca makanan utama itik muscovy. Itik dilepaskan di sawah dalam tempoh 30 - 45 hari di antara musim penanaman padi di mana satu hektar sawah boleh menampung 100 ekor itik. Anak-anak itik yang berumur 4 - 5 minggu dilepaskan di sawah padi pada awal pagi iaitu di antara pukul 7.00 pagi hingga 9.00 pagi. Apabila matahari mula panas itik-itik ini akan naik ke darat ke tempat teduh. Itik boleh dijual bila berumur 80 hari.

(e) Penggunaan Racun Perosak Secara Betul

Di peringkat awal pertumbuhan pokok padi iaitu 40 hari pertama, penggunaan racun tidak digalakkan. Penggunaan racun perosak adalah dibenarkan jika ia melebihi Tahap Tindakan Kawalan (TTK) atau *Economic Threshold Level*. Sekiranya populasi perosak atau kejadian penyakit melebihi paras TTK, faktor-faktor seperti kehadiran musuh semulajadi, keadaan cuaca varieti padi yang digunakan dan peringkat tanaman juga perlu diambilkira sebelum tindakan diambil. Jika kawalan diperlukan, Jawatankuasa Tindakan Kawalan Peringkat Negeri/Kawasan akan digerakkan untuk menyeleras operasi kawalan. Penentuan Tahap Tindakan Kawalan (TTK) adalah seperti di Jadual 12.

Amalan-amalan seperti meracun semua batas-batas sawah sehingga bebas dari rumput boleh memusnahkan ekologi tumbuhan yang menjadi pelindung kepada musuh-musuh semulajadi. Pembersihan batas boleh dilakukan dengan pemotong rumput bergalas atau satu bahagian batas dibiarkan tanpa diracun.

Penggunaan racun yang bersifat spesifik adalah di galakkan untuk mengurangkan penghapusan musuh-musuh semulajadi yang amat diperlukan di peringkat ini. Semburan racun perosak secara kerap juga tidak dapat mengawal perosak pemakan daun. Ianya membazirkan tenaga dan wang di samping mencemar dan memusnahkan musuh-musuh semulajadi.

Serangan perosak serangga tanaman padi boleh mengurangkan hasilnya sehingga 100% terutamanya jika serangan berlaku pada peringkat awal tanaman. Pada keadaan serangan biasa kerugian hasil padi adalah di antara 15 - 30% jika tiada tindakan diambil. Bagi mengelakkan kerugian ini pengawalan perosak serangga perlulah dijalankan apabila populasi perosak melebihi paras ambang ekonomi.

Penyakit utama tanaman padi dan syor kawalannya adalah seperti di Jadual 13. Manakala, serangga perosak utama bagi tanaman padi dan kawalannya adalah seperti di Jadual 14. Tindakan kawalan diambil apabila kejadian penyakit melebihi paras tahap ambang ekonomi. Panduan pengiraan racun perosak tanaman untuk kawalan adalah seperti di Lampiran 4.

Penggunaan racun perosak perlu diberhentikan sebelum mengutip hasil. Ini bergantung kepada Panduan Tempoh Dilarang Mengutip Hasil (TDMH) Selepas Penggunaan Terakhir Racun Perosak seperti di Jadual 15.

7.2 Sistem Pengawasan Dan Ramalan

7.2.1 Sistem pengawasan dan ramalan merupakan proses pengumpulan maklumat dan data asas mengenai status populasi perosak tanaman dan musuh semulajadi. Sistem ini membantu dalam pengesanan awal kemungkinan kejadian serangan merebak dan sebagai panduan merangka strategi kawalan.

Jadual 12: Panduan Tahap Tindakan Kawalan (TTK) perosak tanaman padi

Peringkat Padi	Perosak	TTK	Catatan
0 - 20 hari	Kutu Thrips (<i>Stenchaetothrips biformis</i>)	Ada dikesan	Pengurusan air sempurna. Tidak perlu racun.
0 - 30 hari	Karah] 10% kejadian] penyakit (<i>disease incidence</i>)) Kesemua perosak ini tidak) memerlukan semburan) menyeluruh. Gunakan) kaedah <i>Spot Spraying</i>) dengan racun yang disyor-) kan. Jangan gunakan racun) spektrum luas.
	Ulat Lipat Daun (<i>Cnaphalocrosis medinalis</i>)]]	
	Ulat Ratus (<i>Spodoptera mauritia</i>)]]	
	Ulat Layar (<i>Nymphuladepuntalis</i>)] 30%]	
	Ulat batang]]	
	Kutu Bruang (<i>Scotinophora coarctata</i>)	2/kuadrat (15cm x 15cm)	Populasi tinggi 5 hari sebelum selepas bulan terang.
50 - 60 hari	Bena Belakang Putih (<i>Sogatella furcifera</i>)	20 dewasa 100 anak	Jangan sembur kalau cuaca panas dan kering.
	Hawar Seludang Bena Perang (<i>Nilaparvata lugens</i>)	25% 1MSJ: 10BP	Jangan sembur kalau cuaca panas dan kering
Sehingga 60 hari	Bena Hijau (<i>Nephotettix sp.</i>)	1 BH/Kuadrat (15cm x 15cm)	Musnahkan sumber virus. Guna varieti rintang. Masa menanam yang sesuai supaya tidak terkena masa BH tinggi.
	Penyakit Merah Virus	Ada dikesan	
	Hawar Daun Bakteria	25% kejadian penyakit	
Peringkat susu	Pianggang/Nezara	2 ekor/kuadrat (15cm x 15cm)	Kawal petak yang mula-mula terbit. Pastikan rumpai dikawal dengan sempurna 35 hari pertama tanaman.
	Reput Tangkai	25% kejadian penyakit	

Catatan : MSJ = musuh semulajadi
BP = bena perang
BH = bena hijau

Jadual 13: Penyakit utama tanaman padi dan kawalan

Syor-syor Kawalan	Jenis Penyakit	Tanda-tanda Penyakit
1. Karah Padi (<i>Pyricularia oryzae</i>)	Bintik berbentuk lonjong dan runcing di hujung pada daun, tangkai dan buah padi. Tepi bintik berwarna perang kemerahan dan di tengah-tengahnya berwarna kelabu atau keputihan.	1. Gaul biji benih dengan benomyl 4gm dalam 1000 biji benih. 2. Sembur racun <i>ediphenfos</i> 0.1% b.a 3. Kurangkan baja nitrogen 4. Tanam varieti yang tahan
2. Hawar Seludang (<i>Thanatephorus cucumeris</i> = <i>Rhizoctonia solani</i>)	Bintik berwarna kelabu kehijauan bundar seludang atau upih daun. Jika serangan teruk, bintik-bintik berjangkit keseluruhan bahagian pokok.	1. Tanam varieti yang tahan 2. Sembur dengan racun kulat <i>pencycuron</i> , <i>meproni</i> dan <i>flutolanil</i> , <i>meproni</i> dan <i>flutolanil benomyl</i> , <i>carbiondazim</i> dan <i>mancozeb</i> pada 0.015 - 0.03% b.a.
3. Penyakit Bintik Perang (<i>Drechslera oryzae</i>)	Bintik berwarna kelabu dan keputihan, berbentuk seperti biji bijian pada daun.	1. Tanam varieti yang tahan. 2. Pembajaan yang cukup. 3. Gaul biji benih dengan <i>benomyl</i> 1gm dalam 1000gm biji benih atau rendam dalam air panas pada 55°C selama 5 minit selepas 8 - 12 jam direndam dalam air sejuk.
4. Bulir Hitam (<i>Ustilagoide virens</i>)	Kulat membentuk seperti bebola berwarna kuning atau kehitaman baldu melekat pada buah padi.	1. Tanam varieti yang tahan. 2. Musnahkan perumah sementara seperti <i>Panicum</i> sp. dan <i>Oryzae</i> sp.
5. Penyakit Merah Virus	Pokok padi bantut dan bilangan anak berkurangan. Warna daun menjadi kuning merah atau jingga. Daun berpintal dan akar menjadi reput.	1. Tanam jenis padi yang tahan. 2. Kawal pembawa virus iaitu bena hijau dengan semburan racun serangga <i>BPMC/propoxur</i> pada 0.1% b.a. 3. Musnahkan pokok dan tunggul dan pokok padi yang berpenyakit.
6. Hawar Daun Bakteria (<i>Xanthomonas oryzae</i>)	Bintik-bintik kecil yang basah terdapat di tepi-tepi daun. Bintik-bintik daun ini membesar dan daun menjadi kuning, kering dan layu. Bila di peringkat yang teruk, kedua-dua tepi daun menjadi berombak berwarna kuning dan seluruh daun menjadi kering.	1. Tanam jenis yang tahan. 2. Guna biji benih yang sihat. 3. Elakkan membaja berlebihan.
7. Jalur Daun Bakteria (<i>Zanthomonas Oryzicola</i>)	Jalur-jalur berair jernih timbul antara urat-urat daun yang bertukar warna menjadi kekuningan dan perang. Bintik juraian bakteria pada jalur. Jika serangan teruk seluruh daun menjadi kering.	1. Tanam varieti yang tahan. 2. Musnahkan perumah sementara iaitu padi liar.
8. Bakanae (<i>Gibberella fujikuroi</i> = <i>Fusarium moniliforme</i>)	Pokok padi mengeluarkan anak lebih tinggi daripada pokok padi normal dan daunnya berwarna hijau pucat. Anak padi mati satu persatu.	1. Tanam varieti yang tahan. 2. Gaul biji benih dengan <i>Caplan</i> 4gm dalam 1000gm biji benih. 3. Biji benih dibuat rawatan air panas.

Jadual 14: Serangga perosak utama tanaman padi dan kawalan

Jenis Serangga	Tanda-tanda Serangan	Syor-syor Kawalan
1. Bena Perang (<i>Nilaparvata lugens</i> Stal)	Serangga dewasa dan anak jelmaan menghisap Jika populasi serangga tinggi, padi menjadi kuning dan kering dengan simptom yang dinamakan "hopper bum".	1. Tanam varieti rintang kepada bena perang. Cairan pokok menyebabkan pokok bantut. 2. Sembur racun serangga BPMC, <i>ethofenprox</i> , <i>buprofezin</i> , <i>BPMC dust</i> pada kadar 0.1% b.a. Semburan cecair dijalankan pada waktu awal tanaman. Selepas 80 hari tabur/menanam gunakan racun debu. 3. Keringkan sawah apabila populasi meningkat untuk mengurangkan populasinya.
2. Bena Hijau (<i>Nephotettix virescens</i> Dist.)	Serangga dewasa dan akan jelmaan menghisap cairan pokok menyebabkan pokok bantut. Serangga ini adalah pembawa virus penyakit merah.	1. Tanam varieti rintang kepada bena hijau. 2. Sembur racun BPMC, <i>buprofezin</i> atau <i>ethofenprox</i> pada kadar 0.1% b.a. 3. Tabur racun <i>carbofuran</i> 3G di tapak samaian jika terdapat lebih 15 dewasa setelah 15 kali dilakukan hayunan sauk jaring. 4. Jika terdapat tanda-tanda penyakit merah, sembur racun serangga seperti di atas.
3. Kutu Bruang (<i>Scotinophora coarctatata</i> F.)	Dewasa dan anak jelmaan menghisap cairan menyebabkan pokok menjadi Bilangan anak pokok berkurangan dan pokok bantut. Buah padi menjadi hampa. Jika populasi tinggi, pokok layu dan kering.	1. Bersihkan sawah dan sekitar dari rumpai. 2. Bajak atau bakar tunggul-tunggul dan kekuningan jerami selepas tuai. 3. Sembur racun serangga seperti BPMC, <i>fenthion</i> atau <i>acephate</i> dengan kadar 0.1%. Semburan hendaklah dihalakan ke pangkal batang padi di mana serangga berada.
4. Ulat Batang Kuning (<i>Scirpophaga intertulas</i> Wlk) Ulat Batang Berjalur Kepala Hitam (<i>Chilo polychrysus</i> Meyr.)	Larva makan tisu-tisu lembut sebelah dalam pelepah daun dan kemudian mengorek masuk ke dalam batang Bakal pucuk menjadi kering menyebabkan pokok mati rosot. Peringkat berbuah, bulu ayam terbentuk. Anak padi berkurangan.	1. Bakar atau bajak semua jerami dan tunggul selepas tuai. 2. Guna racun serangga seperti <i>carbofuran</i> dengan kadar 33 kg/ha, pada umur padi 30 dan 60 hari selepas menanam.
5. Pianggang atau kesing (<i>Leptocoris spp.</i>)	Serangga dewasa dan anak jelmaan menghisap cairan dari buah padi pada peringkat susu menyebabkan padi menjadi separuh berisi dan hampa. Bekas hisapan serangga berbentuk bintik-bintik gelap pada buah	1. Bersihkan sawah dan sekitar sawah dari rumpai. 2. Amalkan penanaman serentak 3. Jika terdapat bilangan serangga 2 ekor/perdu, sembur racun serangga seperti <i>BPMC</i> , <i>carbaryl</i> atau <i>fenthion</i> pada kadar 0.1% b. a.
6. Kumbang Nezara (<i>Nezara viridula</i> L.)	Serangga dewasa dan anak jelmaan menghisap cairan susu menyebabkan buah menjadi kurang berisi atau hampa. Bekas hisapan serangga berbentuk bintik-bintik gelap pada buah.	1. Bersihkan sawah dan sekitar sawah dari rumpai. 2. Amalkan penanaman serentak 3. Sembur racun serangga seperti <i>malathion</i> atau <i>carbaryl</i> pada kadar 0.1% b.a.
7. Ulat layar (<i>Nymphula depunctalis</i> Gn.)	Larva memotong serta membuat sarung daripada daun yang dipotong dan bersembunyi di dalamnya. Larva makan bahagian hijau daun meninggalkan lapisan berwarna putih. Di bahagian daun yang dimakan kelihatan kutikal berjalur atau bertompok putih.	1. Keringkan sawah beberapa hari untuk memusnahkan ulat. 2. Sembur racun serangga seperti <i>malathion</i> , <i>gamma BHC</i> , <i>carbaryl</i> , <i>BPMC</i> atau <i>fenvalerate</i> pada kadar 0.1 b.a.
8. Ulat Lipat Daun (<i>Cnaphalocrosis medinalis</i> Gn.)	Daun bergulung, larva hidup di dalam gulungan daun tersebut dengan memakan lapisan hijau daun, meninggalkan lapisan kutikal yang kelihatan berjalur-jalur atau bertompok putih dan akhirnya menjadi kering.	1. Elakkan dari menggunakan baja nitrogen berlebihan. 2. Sembur racun serangga seperti <i>acephate</i> atau <i>malathion</i> pada kadar 0.1% b. a. apabila peratus kerosakan daun dari 20 perdu melebihi 10%.
9. Ulat Ratus (<i>Spodoptera mauritia</i> Böld.)	Larva makan daun dari tepi hingga habis. Terdapat banyak larva pada daun yang diserang.	1. Sembur racun serangga seperti <i>carbaryl</i> , <i>diazinon</i> , <i>BPMC</i> atau <i>fenitrothion</i> + <i>BPMC</i> pada kadar 0.1% b. a. pada umur padi 40 hari selepas menanam. Naikkan paras sawah sebelum menyembur untuk memberi kesan yang lebih efektif. 2. Pada tapak samaian, larva dan telur boleh dikutip dan dimusnahkan.

**Jadual 15: Panduan tempoh dilarang mengutip hasil (TDMH)
selepas penggunaan terakhir racun perosak**

Jenis Racun Perosak	TDMH (Hari)
Rumpai:	
Pretilachlor	tiada
molinate	131
2,4 - D	60
bensulfuron methyl	120
thiobencarb	120
propanil	90
fenozaprop-p-ethyl	tiada
oxadiazon	tiada
metsulfuron methyl	tiada
pyrazosulfuron-ethyl	98
2,4 - D butyl ester	60
Kulat:	
endifenphos	21
pencycuron	21
meproni	30
flutolanil	14
benomyl	60
captan (rawatan biji benih)	tiada
carbendazim	60
BPMC	21
propoxur	7
Serangga:	
ethofenprox	30
buprofezin	14
BPMC	21
malathion	7
carbofuron	90
fenthion	14
acephate	14
carbaryl	14
gamma BHC	30
diazinon	21
fenitrothion	14

7.2.2 Pengawasan dan ramalan melibatkan tinjauan dan pengesanan perosak di sawah bagi menentukan status populasi perosak-perosak utama. Ia juga adalah satu sistem pengesanan awal untuk menentukan agar langkah kawalan dapat dijalankan dengan lebih tepat dan berkesan bagi membendung kejadian serangan merebak. Di bawah aktiviti ini sebanyak 10 jenis serangga perosak, 4 jenis penyakit, 5 jenis musuh semulajadi, tikus dan siput gondang emas diawasi dan dikesan dan senarainya adalah seperti berikut:

<p>Serangga</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bena perang 2. Bena belakang putih 3. Ulat batang 4. Ulat ratus 5. Ulat layar 6. Ulat lipat daun 7. Kutu bruang 8. Kesing 9. Nezara 10. Bena hijau 	<p><i>(Nilaparvata lugens)</i> <i>(Sogatella furcifera)</i> <i>(Scirpophaga incertulas)</i> <i>(Sesamia inferens)</i> <i>(Chilo polychyse)</i> <i>(Chilo suppressalis)</i> <i>(Spodoptera mauritia)</i> <i>(Nymphula depunctalis)</i> <i>(Cnaphalocrosis medinalis)</i> <i>(Scotinophora coarctata)</i> <i>(Leptocorisa spp.)</i> <i>(Nezara spp.)</i> <i>(Nephotettix spp.)</i></p>
<p>Penyakit</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penyakit merah virus 2. Penyakit karah 3. Hawar daun bakteria 4. Reput tangkai 	<p><i>(Tungro)</i> <i>(Pyricularia oryzae)</i> <i>(Xanthomonas oryzae)</i> <i>(Pyricularia oryzae)</i></p>
<p>Musuh Vertebrit Tikus</p>	<p><i>(Rattus spp.)</i></p>
<p>Moluska Siput gondang emas</p>	<p><i>(Pomaceae spp.)</i></p>

<p>Musuh Semulajadi Perosak</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Labah labah 2. Kutu Tumbuh-tumbuhan 3. <i>Casnoidea sp.</i> 4. <i>Coccinella arcuta</i> 5. <i>Paederus puscipes</i> 	
<p>Rumpai</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sambau 2. Padi burung 3. Rumput tahi kerbau 4. Rumput miang 5. Jinaleh 6. Menerung 7. Jejelok 8. Colok cina 9. Padi Liar 10. Rusiga 11. Padi angin 	<p><i>(Echinochloa crusgalli)</i> <i>(Echinochloa colona)</i> <i>(Fimbristylis miliaceae)</i> <i>(Leptochloa chinensis)</i> <i>(Ludwigia hyssoffolia)</i> <i>(Scirpus grossus)</i> <i>(Hymenachne acutigluma)</i> <i>(Ischaemum rugosum)</i> <i>(Oryza rufipogon)</i> <i>(Cyperus spp.)</i> <i>(Oryza sativa complex)</i></p>

7.2.3 Bagi melaksanakan pengawasan secara lebih meluas dan intensif, penglibatan pesawah dan keluarga secara langsung telah dijayakan dengan penubuhan brigid tani, brigid kanak-kanak, brigid belia dan kumpulan kerja secara gotong-royong atau kontrak. Seterusnya, untuk membantu aktiviti pengawasan, kawasan yang menjalankan PPB juga disediakan dengan kemudahan pusat sumber yang dikenali sebagai Klinik PPB atau Klinik Pertanian. Pusat ini merupakan pusat untuk pesawah berbincang dan bertukar-tukar fikiran. Ia juga dilengkapi dengan bahan rujukan, sampel perosak dan penyakit serta carta-carta tindakan penyelesaian masalah.

7.2.4 Teknik-teknik dalam sistem pengawasan dan ramalan untuk meninjau status perosak di sesuatu kawasan melibatkan bancian di sawah dan penggunaan berbagai perangkap untuk menangkap perosak iaitu papan pelekat, jaring penyauk, perangkap lampu, penggunaan perangkap jaring dan penggunaan semaian bergerak.

7.2.5 Secara terperinci bancian di sawah untuk mengesan serangga dan perosak di ladang boleh melibatkan aktiviti-aktiviti seperti berikut:

(a) Pemeriksaan Di Sawah

Pemeriksaan di sawah yang melibatkan kerja-kerja membilang dan merekod perosak dan musuh semula jadi yang dikenalpasti dalam setiap perdu padi yang diperiksa. Sebanyak 10 perdu diambil secara rawak dari setiap lot atau petak sawah dan satu perdu ditentukan menggunakan kuadrat berukuran 15cm x 15 cm .

(b) Papan Pelekat

Bancian ini menggunakan sejenis pelekat yang dikenali sebagai *Tangle foot* yang disapukan kepada kertas tidak telap air dan diletakkan di atas sekeping aluminium. Kemudian perdu padi diketukkan dan kepingan aluminium menadah serangga yang jatuh. Ini dilakukan pada setiap 10 perdu padi bagi setiap lot sawah. Teknik ini sesuai untuk mengesan perosak bena perang dan bena belakang putih pada peringkat nim bagi tanaman padi yang berumur di bawah 60 hari.

(c) Jaring Penyauk

Jaring penyauk digunakan bagi mendapatkan bilangan bena hijau dan musuh semulajadi. Teknik ini biasanya dilakukan bila padi di peringkat beranak hingga bunting dan sebanyak 25 kali sauk diperlukan bagi setiap lot sawah.

(d) Perangkap Lampu

Perangkap lampu boleh mengesan serangga seperti bena perang, bena belakang putih, kutu bruang, bena hijau, kesing dan juga musuh semula jadi perosak (pemangsa). Lampu yang digunakan ialah lampu minyak tanah atau lampu elektrik dan biasanya lampu dipasang selama dua hingga tiga jam pada waktu malam dan pada pagi esoknya kutipan akan dilakukan.

(e) Perangkap Jaring

Perangkap ini dipasang pada ketinggian 4 - 6 meter bertujuan bagi mengkaji kejadian perpindahan serangga perosak terutama bena perang dan bena belakang putih. Kutipan dilakukan setiap hari.

(f) Semaian Bergerak

Semaian bergerak digunakan bagi mengesan penyakit merah virus (PMV) dan juga penyakit karah di dalam sawah. Teknik ini dijalankan sebelum penanaman padi bermula. Anak-anak padi didedahkan kepada bena hijau dengan menggunakan tarikan cahaya lampu. Masa dedahan sekurang-kurangnya tiga hari dan ujian pengesanan sumber virus dilakukan mengikut kaedah yang tepat iaitu ujian ELISA .

(g) Sistem Persampelan

Persampelan yang di periksa adalah sebanyak sepuluh perdu setiap lot (petak) sawah. Pusingan bancian ialah satu - dua minggu sekali, dimulakan tiga minggu selepas ditabur biji benih ke sawah. Tumpuan bancian perosak mengikut pertumbuhan pokok padi adalah seperti di Jadual 12. Bancian penyakit berdasarkan kepada ada ataupun tiada serangan sesuatu penyakit di sawah. Bancian rumpai sekali semusim adalah secara keseluruhan dengan mengambil kira bilangan dan peratus spesies rumpai. Pemerhatian *egg parasite* bena perang dilakukan di kawasan yang selalu diserang bena perang.

7.2.6 Setelah data dikumpul dan diproses, penilaian situasi perosak akan dilaksanakan serta tindakan selanjutnya ditentukan. Situasi perosak boleh dikategorikan seperti berikut:

(a) Situasi biasa di mana populasi perosak di bawah Paras Ambang Ekonomi

Di dalam hal ini pesawah-pesawah perlulah dimaklumkan supaya tidak melakukan sebarang semburan racun perosak.

(b) Situasi di mana populasi perosak menghampiri atau sedikit melebihi Paras Ambang Ekonomi

Apabila berlaku situasi ini pesawah-pesawah akan dinasihati membuat pemeriksaan sawah masing-masing untuk mengetahui populasi perosak. Di dalam masa yang sama pasukan pembanci pengawasan dan ramalan akan menjalankan bancian 25 % bagi mengetahui keadaan keseluruhan kawasan untuk diambil tindakan kawalan. Sekiranya seranga agak meluas, Mesyuarat

(c) Situasi kritikal di mana populasi perosak telah melebihi Paras Ambang Ekonomi

Dalam keadaan ini Mesyuarat Jawatankuasa Tindakan Kawalan Perosak akan diadakan dan melibatkan pegawai-pegawai Jabatan Pertanian dan MARDI. Mesyuarat ini akan membincangkan strategi serta syor kawalan yang patut dijalankan.

7.3 Strategi Kawalan Perosak Bersepadu bagi perosak utama padi

7.3.1 Beberapa kawalan perosak secara bersepadu yang berjaya dijalankan adalah seperti berikut:

(a) Kawalan Bersepadu Bena Perang

Penggunaan racun bagi kawalan bena perang hanya dibuat apabila bilangan perosak melebihi Tahap Ambang Ekonomi dan nisbah bilangan musuh semulajadi dan bena perang adalah 1 : 10 di peringkat umur pokok padi di antara 50 - 60 hari. Langkah-langkah kawalan bena perang yang telah dilaksanakan ialah menanam varieti rintang pada bena perang, penggunaan baja nitrogen yang tidak berlebihan, penanaman padi serentak, penggunaan racun serangga yang spesifik dan tidak berspektrum luas, mengelakkan semburan racun serangga di peringkat awal dan menggalakkan perkembangan populasi musuh semulajadi. Beberapa musuh semulajadi utama yang telah dikenalpasti ialah labah-labah (*Lycosa sp.*), kutu tumbuhan (*Cyrtorhinus sp.*), *Anagrus sp.*, *Oligosita sp.* dan kumbang-kumbang pemangsa seperti kumbang tanah (*Paederus sp.*) dan kumbang kura-kura (*Coccinella sp.*).

Bagi mengawal serangan merebak, racun serangga spesifik yang disyorkan adalah *buprofezin* atau *ethofenprox*. Penggunaan perangkap lampu juga boleh mengurangkan populasi bena perang dewasa yang bersayap panjang dan menyekat penghijrahan ke sawah lain. Selain daripada itu, pengawasan di kawasan yang terlibat juga perlu dipertingkatkan dan pesawah di kawasan berhampiran dinasihatkan supaya mengawasi sawah mereka dengan lebih kerap. Pemerhatian status parasitisme telur bena perang di sawah dapat membantu Jabatan Pertanian mengesan status parasit-parasit bena perang. Tahap parasitisme yang tinggi dengan kehadiran parasit-parasit telur bena

Tahap parasitisme yang tinggi dengan kehadiran parasit-parasit telur benih perang seperti *Anagrus sp.*, *Oligosita sp.* dan *Gonacerus sp.* di sawah dapat mengurangkan peratus penetasan jumlah telur benih perang yang menetas dan seterusnya mengurangkan berlaku kejadian serangan merebak.

(b) Kawalan Penyakit Merah Virus (PMV)

Strategi Kawalan PMV melibatkan langkah-langkah pengesanan dan kawalan. Pengesanan awal sumber penyakit adalah melalui teknik semaian bergerak dan ujian ELISA positif. Pokok-pokok yang diserang akan dikesan dan dimusnahkan. Bagi mengawal serangan PMV, racun serangga carbofuran digunakan di peringkat awal atau selepas kemasukan air untuk mengawal vektor PMV iaitu benih hijau .

(c) Kawalan Bersepadu Rumpai

Rumpai merupakan masalah utama khususnya di kawasan sawah padi tabur terus di Malaysia. Bagi mengatasi masalah ini pendekatan kawalan adalah secara bersepadu. Pendekatan ini merangkumi amalan budaya, penggunaan kimia dan pengurusan air yang sempurna yang boleh mengurangkan pertumbuhan jenis-jenis rumpai seperti rumput sambau, rusiga, *Leptochloa sp.* dan *Paspalum sp.* yang sukar di kawal. Pakej kawalan ini berbeza bagi sistem tanaman padi tabur terus basah, sistem tanaman padi tabur terus kering dan sistem tanaman padi secara mengubah seperti di Jadual 17.

(d) Kawalan Padi Angin

Padi angin merupakan sejenis varian yang tumbuh sendiri di sawah padi dan ia mudah relai sebelum dituai. Kehilangan potensi hasil sehingga 90% telah dilaporkan di kawasan Sungai Burong dan Sawah Sempadan di Projek Barat Laut Selangor. Sehingga kini tidak ada racun rumpai selektif dapat memusnah padi angin tanpa menjejaskan padi yang ditanam. Kawalan padi angin secara bersepadu merupakan kaedah yang berkesan dalam membendung ancaman padi angin dan ianya melibatkan penyediaan tanah yang sempurna, kawalan populasi padi di dalam sawah, sistem penanaman secara mengubah dan kawalan secara biologi.

Jadual 16: Pakej kawalan rumput bagi padi tabur terus basah

Hari	Operasi	Catatan
Lepas tuai	Memotong tunggul padi ke paras tanah bagi memudahkan kerja-kerja penyediaan tanah.	Tunggul padi dibakar hanya kiranya insiden penyakit dan perosak tinggi musim sebelumnya.
21 HBT	Pembajakan kering dan masuk air.	Untuk memusnahkan rumput jenis saka.
14 - 10 HBT	Pembajakan kedua.	Menghapuskan biji benih rumput yang bercambah selepas membajak pertama
3 - 1 HBT	Pembajakan III diikuti meratakan tanah dan membuang air yang berlebihan sehingga paras tanah.	Menghapuskan biji benih rumput yang bercambah serta membantu proses meratakan tanah dan mencambah keberkesanan racun rumput yang digunakan
0	Menabur benih padi yang telah dicambah pada kadar 60 kg/ha.	
3 - 5 HLT	(1) <i>pretilachlor</i> (0.5 kg/ha)	Tanah perlu lembap. Berkesan terhadap pelbagai jenis rumput
7 - 10 HLT	(2) <i>molinate</i> + 2,4 <i>D butyl ester</i> (2.5 + 0.5 kg/ha)	Perlu air bertakung 5-10 sm untuk menjadi berkesan terhadap rumput. Berkesan mengawal sambau sebilangan daun lebar dan rusiga
	(3) <i>molinate</i> + <i>bensulfuron</i> (2.5 + 0.03 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal pelbagai jenis rumput.
	(4) <i>thiobencarb</i> + 2, 4- <i>D butyl ester</i> (2.5 + 1.2 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal pelbagai jenis rumput.
	(5) <i>oxadiazon</i> + 2, 4- <i>D</i> (0.5 + 0.5 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal pelbagai jenis rumput.
	(6) <i>propanil</i> + 2, 4- <i>D amine</i> (2.5 + 0.5 kg/ha)	Tanah perlu lembap. Jangan sembur racun organofosfat atau karbamat 2 minggu sebelum dan selepas menyembur racun ini. Berkesan mengawal rumput sebilangan rusiga dan daun lebar.
	(7) <i>propanil</i> + <i>molinate</i> (2.5 + 0.5 kg/ha)	Seperti (6).
	(8) <i>thiobencarb</i> + <i>propanil</i> (1.0 + 0.5 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal rumput jenis rumput. Dapat mengawal rumput dengan baik jika disembur awal pada 5 HLT.
	(9) <i>cinosulfuron</i> (0.04 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal rumput daun lebar dan rusiga. Pada kadar tinggi boleh mengawal rumput sambau.
	(10) <i>pyrazofulfuron</i> (0.012 - 0.02 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal rumput daun lebar dan rusiga
	(11) <i>bensulfuron methyl</i> (0.03 - 0.05 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal rumput daun lebar dan rusiga. Pada kadar tinggi 0.1 kg/ha boleh mengawal rumput sambau.
	(12) <i>bensulfuron methyl</i> + <i>metsulfuron methyl</i> (0.016 + 0.004 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal rumput daun lebar dan rusiga.
	(13) <i>quinclorac</i> + <i>bensulfuron</i> (0.25 + 0.03 kg/ha)	Seperti (2). Berkesan mengawal pelbagai jenis rumput.
	14 - 20 HLT	(14) <i>molinate</i> + 2, 4- <i>D</i> (4.0 + 1.0 kg/ha)
21 - 25 HLT	<i>molinate</i> + 2, 4- <i>D</i> (3.0 + 0.75 kg/ha) diikuti <i>molinate</i> (2.0 kg/ha) 10 hari kemudian	Seperti (2). Berkesan mengawal sambau, sebilangan daun lebar dan rusiga. Penggunaan racun pada ketika ini akan meningkatkan kos kawalan.
26 - 30 HLT	<i>fenoxaprop-p-ethyl</i> (0.06 kg/ha)	Berkesan mengawal rumput jenis rumput
40 - 90 HLT	Merumput dengan tangan serta memotong dan membuang tangkai bunga.	Bagi mengurangkan benih rumput musim akan datang
110 - 120 HLT	Menuai	Alat jentera dibersihkan sebelum masuk sawah bagi mengelakkan kemerebakan biji benih rumput.

HBT - Hari sebelum tabur, HLT - Hari selepas tabur
(Pilihan racun rumput bergantung pada masa penggunaan dan bekalan air)

Jadual 17: Pakej kawalan rumpai bagi padi mengubah

Hari	Operasi	Catatan
20 HBT	Bajak pertama	Tunggul padi dan rumpai dibiarkan reput dengan sempurna (untuk memudahkan pembajakan, boleh sembur racun <i>paraquat</i> atau <i>glufosinate-ammonium</i> terlebih dahulu).
6 HBT	Bajak kedua dan sisir dalam keadaan yang bertakung air serta meratakan tanah.	Dapat menghapuskan anak benih rumpai bercambah.
0	Tanam	Sawah dalam keadaan bertakung air dan dikedalkan pada paras 5 - 10cm sepanjang musim.
5 - 15 HLT	1. <i>bensulfuron methyl</i> (0.03 - 0.05 kg/ha)	Berkesan mengawal rumpai daun lebar dan rusiga.
	2. <i>bensulfuron methyl + metsulfuron methyl</i> (0.016 - 0.004 kg/ha)	- sama -
	3. <i>2, 4-D sodium monohydrate + metsulfuron methyl</i> (1.0 + 0.008 kg/ha.)	- sama -
	4. <i>2, 4-D butyl ester</i> (1.0 kg/ha.)	- sama -
	5. <i>cinosulfuron</i> (0.04 kg/ha.)	- sama -
21 - 20 HLT	6. <i>2, 4-D amine</i> (1.0 kg/ha.)	- sama -
	7. <i>bentazone</i> (0.4 kg/ha)	- sama -
40 - 60 HLT	Merumput dengan tangan serta memotong dan membuang tangkai bunga.	Bagi mengurangkan benih rumpai musim akan datang.
100 HLT	Menuai	Alat jentera dibersihkan sebelum masuk sawah bagi elakkan kemerebakan biji benih rumpai.

HBT - Hari sebelum tanam, HLT - Hari lepas tanam
(Pilihan racun rumpai bergantung pada masa ia perlu digunakan)

Di dalam penyediaan tanah, tindakan yang perlu diambil adalah seperti berikut:

- (i) Pembajakan I (kering) 27 hari sebelum menanam.
- (ii) Semburan racun rumpai 17-13 hari sebelum menanam.
- (iii) Pembajakan II (kering atau basah) 10-7 hari sebelum menanam.
- (iv) Pembajakan III (basah) dan meratakan tanah 1 hari sebelum menanam.

Dalam sistem penanaman tabur terus, populasi padi angin boleh dikurangkan dengan tindakan berikut:

- (i) Membuang air berlebihan dan menabur biji benih yang telah bercambah.
- (ii) Menaikkan paras air ke tahap sekurangnya 5 cm, 7 -14 hari selepas menabur.
- (iii) Menghapuskan populasi padi angin yang terdapat di dalam parit.

Dalam tempoh pertumbuhan pokok padi, populasi padi angin perlu terus di kawal dengan tindakan berikut:

- (i) Membuang pokok padi angin yang hidup di sawah sebelum ia berbunga iaitu dalam tempoh 20-30 hari selepas ditabur.
- (ii) Memotong bulir pokok-pokok padi angin yang masih tertinggal dalam tempoh 60-80 hari selepas menabur
- (iii) Pastikan petak sawah bebas dari rumpai

Racun rumpai *paraquat* (1 kg/ha) atau *glufosinate-ammonium* (0.5 kg/ha) yang disemur di antara pembajakan dapat membunuh biji benih padi angin serta rumpai lain yang sedang bercambah. Sistem penanaman secara mengubah dapat mengawal padi angin melalui kawalan paras air pada 5 cm sekurangnya selepas penanaman. Di samping itu, penternakan itik atau ayam di sawah di galakkan untuk makan padi tumpah di sawah.

(e) Kawalan Tikus Secara Bersepadu

Tikus sawah, *Rattus argentiventer*, adalah merupakan spesis yang paling banyak terdapat di sawah padi di seluruh negara. Spesis lain adalah tikus rumah, *Rattus rattus diardii* dan tikus besar hitam, *Bandicota indica*. Kerosakan tanaman

padi oleh tikus boleh berlaku secara terus menerus dari masa menabur biji benih hinggalah padi masak dan boleh menyebabkan kerugian hasil sehingga 100 %. Jenis-jenis kerosakan adalah dengan memakan benih-benih yang ditabur, memotong dan memakan bilah-bilah padi di peringkat tumbesaran dan bunting, memotong pokok padi dan memakan buah padi dari peringkat padi terbit hingga masak.

Serangan tikus boleh meningkat dari satu musim ke satu musim di sesuatu kawasan disebabkan oleh penanaman padi yang tidak serentak, terdapat lot-lot sawah yang terbiar, semak-samun yang tumbuh tebal serta sampah-sarap yang dilonggokkan pada batas-batas bendang, taliair, jalan ladang dan kawasan persekitaran termasuk perkampungan yang berhampiran.

Pendekatan kawalan tikus yang perlu diambil adalah dengan mengamalkan pendekatan bersepadu dengan memberi keutamaan kepada kawalan secara kultura dan biologi serta penggunaan racun yang minimum adalah seperti berikut:

(i) Cara Kultur.

Cara ini meliputi pembersihan kawasan persekitaran daripada semak samun yang tumbuh dan sampah-sarap yang dilonggokkan di atas batas yang memisahkan di antara bendang, batas taliair, jalan ladang dan kawasan perkampungan serta juga mengecilkan saiz dan bilangan batas bagi tujuan untuk menghapuskan tempat persembunyian dan sarang tikus. Cara ini adalah meliputi amalan penanaman padi secara serentak dan tiada lot-lot sawah yang tidak diusahakan.

(ii) Cara Kimia

Walaupun pengawalan tikus secara kimia adalah didapati berkesan, terdapat banyak faktor-faktor yang kurang memuaskan seperti kos yang tinggi, kekebalan tikus terhadap racun, ancaman kepada alam sekitar khususnya terhadap haiwan lain yang bukan sasaran. Bagi mengatasi masalah ini amalan kultura dan amalan secara biologi yang telah terbukti berkesan perlu dititikberatkan. Penggunaan racun tikus perlu dihadkan pada masa dan tempat yang tertentu atau diperlukan sahaja serta dengan cara penggunaan yang betul.

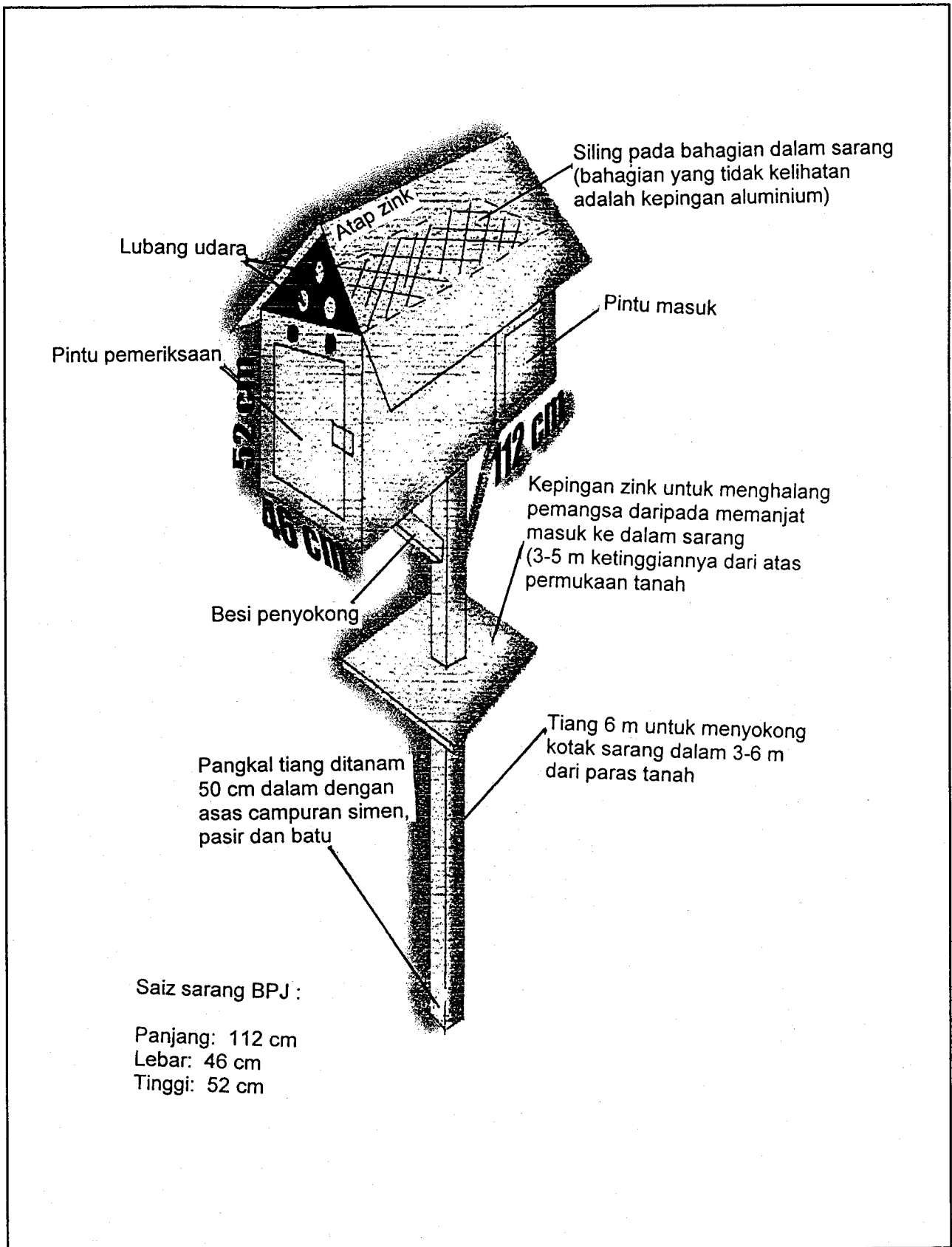
(iii) Cara Biologi

Kawalan tikus secara biologi melibatkan penggunaan musuh semula jadi iaitu burung pungguk jelapang, *Tyto alba*. Keistimewaan burung ini sebagai pemangsa tikus adalah kerana 98–99% makanannya adalah tikus dan ianya tidak mengancam binatang ternakan kerana tabiatnya yang memburu mangsa di waktu malam. Sepasang burung pungguk jelapang memakan di antara 1,200 hingga 1,500 ekor tikus setahun. Bagi mendapatkan manfaat darinya maka kotak-kotak sarang yang dibuat oleh manusia didirikan atau dipasang di kawasan sawah pada kadar sebuah kotak sarang bagi setiap 20–40 hektar sawah. Pokok-pokok atau tempat hinggap lain yang berdekatan dengan sarang tersebut seperti kayu T (kayu hinggap berbentuk huruf T) yang dipasang dengan jarak 100 meter, 200 meter, 250 meter atau seterusnya dari kotak sarang juga boleh membantu burung pungguk jelapang memburu mangsanya. Contoh kotak sarang burung pungguk jelapang yang dimaksudkan adalah seperti di Rajah 6.

Bancian penghunian hendaklah dijalankan dari masa ke semasa terutama pada musim pembiakan iaitu di sekitar bulan Januari dan bulan Oktober. Sekiranya didapati tiada penghunian selama dua musim maka sepasang burung pungguk jelapang bolehlah dilepaskan di kawasan berkenaan pada musim padi berbuah. Manakala, bagi kawasan-kawasan yang terdapat penghunian burung pungguk jelapang pula, racun tikus hanya disyor guna semasa di peringkat penyediaan tanah sehingga menabur sahaja dan hanya racun kronik atau anti pengkoagulat generasi pertama sahaja seperti warfarin digunakan. Ini adalah bertujuan untuk mengawal populasi tikus pada masa-masa ketiadaan burung serta bagi mengelakkan keracunan pada burung pungguk jelapang setelah memakan tikus-tikus yang memakan umpan yang mengandungi racun anti pengkoagulat generasi kedua seperti *Chlorophacinone*.

(f) Kawalan Siput Gondang Emas Secara Bersepadu

Dua jenis siput gondang emas iaitu *Pomacea canaliculata* dan *Pomacea insularis* terdapat di beberapa kawasan tanaman padi di Malaysia. Siput dewasa boleh membesar sehingga berukuran 5 cm lebar. *Pomacea canaliculata* mempunyai cengkerang dan otot kakinya berwarna



Rajah 6: Contoh kotak sarang burung pungguk jelapang

Siput betina boleh bertelur antara 200 hingga 500 biji telur selongkok yang berwarna merah jambu cerah. Siput ini bertelur di permukaan yang keras seperti di batang pokok padi, rumpai dan di ranting atau dahan kayu yang terdapat di atas permukaan air.

Siput betina mula bertelur apabila berumur dua bulan. Ia boleh hidup sehingga tiga tahun. Di sawah yang kering siput ini boleh hidup di dalam tanah yang lembab atau lumpur sehingga enam bulan. Siput ini merosakkan tanaman padi yang berumur kurang dari sebulan dan dalam keadaan sawah yang ditenggelami air lebih dari 3 cm dalam. Sawah padi yang diserang menunjukkan ciri-ciri bilah atau anak pokok padi dipotong dan daun-daun terapung di permukaan air. Siput ini selalunya memotong pangkal anak-anak padi sebelum memakan bahagian atas tanaman ini. Mengikut penyelidikan IRRI (1988) pada kepadatan 8 ekor siput/meter persegi purata kerosakan tanaman padi adalah mencapai sehingga 93%.

Cara Kawalan:

Terdapat dua pendekatan untuk mengawal siput gondang emas. Bagi kawasan mana sebaran siput ini masih lagi terhad iaitu hanya terdapat di kawasan yang kecil dan terpencil sahaja maka pendekatan yang disyorkan adalah dengan menggunakan racun siput seperti Baylucide pada kadar 315 g/hektar pada ketinggian air di antara 3 – 15 cm. Manakala, bagi kawasan-kawasan di mana siput ini telah tersebar secara meluas dan tidak praktikal untuk dihapuskan secara pendekatan pertama maka kawalan secara pengurusan perosak bersepadu IPM perlu dijalankan iaitu dengan menggabungkan beberapa langkah seperti berikut:

- Mengutip siput dan telur serta memusnahkannya atau memberi makan kepada binatang ternakan seperti itik.
- Sawah dibajak kering.
- Sawah diratakan dengan sempurna supaya air dapat disalurkan dengan sama-rata dan tiada kawasan yang berlopak atau dalam.
- Menggali parit ladang di sekeliling sawah bagi memudahkan kerja-kerja pengutipan siput dijalankan.

- Menabur kering.
- Memasukkan air ke dalam sawah ke paras 1 hingga 2 cm bagi menghalang siput daripada bergerak dan memakan pokok padi.
- Meletakkan kayu pancang di kawasan parit ladang atau bendang untuk menarik siput supaya bertelur padanya dan seterusnya memudahkan kerja-kerja pengutipan telur-telur tersebut bagi dimusnahkan.
- Meletakkan umpan seperti kulit nangka atau cempedak atau sukun yang masak, daun ubi kayu, kangkong, daun keledak dan sebagainya ke dalam parit ladang bagi memudahkan kerja-kerja pengutipan ke atas siput-siput tersebut.
- Menternak dan melepaskan itik di sawah sebelum menabur benih dan selepas pokok padi berumur 35 hari.
- Membela ikan dalam sawah dan tali air seperti ikan kap hitam, ikan puyu, ikan tilapia, ikan lampam, ikan keli dan sebagainya.
- Mengawal pergerakan jentera pembajak dan jentuai dengan memastikan semua jentera tersebut dibersihkan dari tanah, siput dan telurnya setiap kali selepas selesai menjalankan kerja iaitu sebelum meninggalkan kawasan yang di terdapat siput gondang emas.
- Penggunaan sawah dengan tanaman selain dari padi atau jenis pokok yang menjadi makanan siput semasa luar musim.
- Menggunakan racun kimia di mana perlu.
- Menggunakan *tea seed cake* pada kadar 80 – 150 kg/ha atau serbuk daun batai laut pada kadar 170 kg/ha.

8. PENUAIAN HASIL DAN PENGENDALIAN LEPAS TUAI

8.1 Kaedah Penuaian Hasil

8.1.1 Pokok padi akan mula mengeluarkan bunga apabila berumur 80 - 85 hari selepas ditabur atau 90 - 95 hari selepas tabur semaian dan buah akan masak 30 - 40 hari selepas peringkat berbunga. Air di dalam sawah hendaklah dibuang secara beransur-ansur apabila buah padi mula menguning dan sawah dikeringkan 14 hari sebelum padi masak iaitu mencapai kematangan 80% masak. Bagi kebanyakan varieti, penuaian boleh dilakukan kira-kira 30 - 40 hari selepas padi terbit. Penuaian buah padi yang terlalu masak atau 100% masak akan meningkatkan peratus kehilangan hasil akibat buah mudah relai semasa menuai.

8.1.2 Penuaian hasil boleh dibuat secara manual dan secara mekanikal. Cara manual ialah menggunakan sabit atau pisau penuai dan cara ini sungguh membebankan dan hanya dipraktikkan di kawasan bermasalah seperti di kawasan yang dalam dan tidak boleh dikeringkan, di kawasan yang kecil serta tidak mempunyai khidmat jentuai.

8.1.3 Bagi cara manual, padi perlu dibanting atau direlaikan dalam tong selepas disabit. Proses merelai padi boleh dipercepatkan dengan mengguna perelai mekanikal.

8.1.4 Umumnya pada masa kini, penuaian padi dilakukan dengan menggunakan jentuai. Melalui kaedah ini, hasil dituai dan dibersihkan sekali gus. Keupayaan menuai jentuai adalah tertakluk kepada tahap kelembapan padi dan keadaan sawah. Lazimnya apabila padi lembab, tahap penuaian rendah dan kehilangan bijirin meningkat. Dengan itu penuaian dengan jentuai biasanya dilakukan apabila pokok padi dalam keadaan kering.

8.2 Pengendalian Lepas Tuai

8.2.1 Penggunaan guni untuk mengisi padi yang dituai masih diamalkan di kebanyakan tempat. Cara ini memerlukan banyak tenaga kerja untuk mengisi padi dalam guni dan mengangkut.

8.2.2 Sistem pukal dapat mempercepat kerja-kerja pengendalian dan penjualan ke pusat-pusat pembelian padi. Padi yang telah dituai terus diisi ke dalam lori untuk dibawa ke kilang. Ia hanya dapat dilakukan sekiranya kawasan sawah mempunyai jalan ladang yang baik. Kos penuaian dan pengangkutan ke pusat pembelian dapat dikurangkan dari RM20/ tan hingga RM30 /tan bagi penuaian menggunakan sistem pukal. Di samping itu, kaedah ini membolehkan hasil padi dihantar ke kilang dengan lebih cepat.

8.2.3 Kandungan air di dalam buah padi semasa di tuai ialah kira-kira 20 - 24%. Didapati bahawa hasil tuaian luar musim adalah lebih basah dari hasil tuaian musim utama. Buah padi yang baru dituai perlu sampai di kilang untuk pengeringan dalam masa 24 jam; dan sekiranya ini tidak dapat dilaksanakan maka pengeringan sementara perlu dilaksanakan. Kandungan air perlu dikurangkan ke 14% dengan cara menjemur atau dengan menggunakan mesin pengering.

9. PROGRAM KERJA TANAMAN PADI

9.1 Program kerja tanaman padi bagi sistem tanaman mengubah dan tabur terus diringkaskan dalam bentuk jadual dan adalah seperti di Lampiran 5 dan 6.

10. ANGGARAN KOS PENGELUARAN

10.1 Anggaran kos pengeluaran padi bagi sistem-sistem tanaman mengubah dan tabur terus adalah seperti di Lampiran 7 - 9.

RUJUKAN

1. ASEAN Food Handling Bureau (1988). *Asean Food Habit Project*.
2. Basilio R.P. and Litsinger J.A. (1988). *Host Range And Feeding Preferences Of Golden Apple Snail*. Int., Rice Res. NewL. 13(3): 44 –45.
3. Chang T.T. and Bardenas E. (1965). *The Morphology And Varietal Characteristics Of The Rice Plant*. International Rice Research Institute, Los Banos Philippines.
4. IRRI (1970). *Rice Production Manual*.
5. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia (1994). *Perangkaan Padi Malaysia*.
6. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia (1997). *Pengenalan Burung Pungguk Jelapang Sebagai Agen Kawalan Tikus Sawah*.
7. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia (1998). *Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi Malaysia, Musim Utama 1996/97 (ISSN: 1394-4916)*.
8. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia (1998). *Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi Malaysia, Luar Musim 1997 (ISSN: 1394-4916)*.
9. Kanapathy, K. (1976). *Guide To Fertilizer Use In Peninsular Malaysia*. Ministry Of Agriculture And Rural Development Malaysia.
10. Mislamah, A.B., Robert, W.W. dan Norlia, R. (1994). *Pelaksanaan Pakej Kawalan Rumput Sambau, Echinochloa spp. Di Kawasan Bermasalah Bagi Tanaman Padi tabur Terus*. Prosiding Mesyuarat teknikal Jabatan Pertanian, 28-29 Jun 1999 Kuantan, Pahang.
11. Nieuwolt, S. M. Zaki Ghazali and B. Gopinathan (1982). *Agro-Ecological Regions in Peninsular Malaysia*. MARDI, Serdang, Selangor.
12. Ou, S.H. (1984), *Rice Diseases*. CAB International Mycological Institute. Cambrian News (Aberystwyth) Ltd.
13. Pathak, M.D. (1975). *Insect Pests Of Rice*. International Rice Research Institute, Los Banos Philippines.
14. SIRIM (1993). *Specification For Rice (Oryza sativa)) Seed For Planting Material. (First Revision)*.
15. Wong, I.F.T. (1986). *Soil-Crop Suitability Classification For Peninsular Malaysia*. Department of Agriculture. Ministry Of Agriculture, Malaysia.
16. Withers B. and Vipond S. (1974). *Irrigation : Design And Practice*. BT Batsford Limited (ISBN : 07134 27817).

**Keluasan Bertanam, Hasil Purata, Pengeluaran Padi dan Beras Bagi Padi Sawah
Mengikut Musim, 1997 - Malaysia**

Negeri	Semua Musim				Musim Utama 1996/97				Luar Musim 1997			
	Keluasan Bertanam (Hektar)	Hasil Purata (Kg/ha.)	Pengeluaran Padi (Tan Metrik)	Pengeluaran Beras (Tan Metrik)	Keluasan Bertanam (Hektar)	Hasil Purata (Kg/ha.)	Pengeluaran Padi (Tan Metrik)	Pengeluaran Beras (Tan Metrik)	Keluasan Bertanam (Hektar)	Hasil Purata (Kg/ha.)	Pengeluaran Padi (Tan Metrik)	Pengeluaran Beras (Tan Metrik)
Johor	1,395	2,970	4,143	2,693	977	2,840	2,775	1,804	418	3,274	1,369	890
Kedah	211,944	3,636	770,636	500,913	110,399	3,763	415,431	270,030	101,545	3,498	355,204	230,883
Kelantan	80,689	3,207	258,729	168,174	44,156	3,034	133,969	87,080	36,533	3,425	124,760	81,094
Melaka	1,096	2,112	2,315	1,505	759	2,355	1,787	1,162	337	1,565	527	343
N. Sembilan	640	3,050	1,952	1,269	394	3,492	1,376	894	246	2,341	576	374
Pahang	3,654	2,234	8,164	5,306	2,819	2,688	7,577	4,925	835	702	586	381
Perak	82,123	3,374	277,045	180,079	41,166	3,585	147,580	95,927	40,957	3,161	129,465	84,152
Pertis	46,907	3,646	171,022	111,165	26,107	3,932	102,653	66,724	20,800	3,287	68,370	44,440
P. Pinang	28,379	3,769	106,949	69,517	14,059	3,757	52,820	34,333	14,320	3,780	54,130	35,184
Selangor	36,898	4,615	170,268	110,674	18,471	4,670	86,260	56,069	18,427	3,780	84,009	35,184
Terengganu	20,922	3,145	65,792	42,764	12,554	3,249	40,788	26,512	8,368	4,559	25,004	54,606
Sabah	38,544	3,426	132,071	83,205	30,507	3,620	110,435	69,574	8,037	2,692	21,636	13,630
Sarawak	55,399	1,689	90,792	54,475	55,205	1,688	90,425	54,255	194	1,932	367	220
Malaysia	608,590	3,385	2,059,878	1,331,740	357,573	3,339	1,193,877	769,290	251,017	3,450	866,002	562,450

Sumber: Buku Laporan Perangkaan Padi Malaysia 1997 (ISSN: 1394 - 2425)

**Keluasan Bertanam Padi Bagi Kawasan Jelapang Padi
Mengikut Musim**

Jelapang Padi	Keluasan Bertanam (Ha.)	
	Musim Utama 996/97	Luar Musim 1997
MADA	96,405	96,427
KADA	25,340	29,637
PKSM	27,891	28,022
PBLS	18,001	18,014
Projek Pulau Pinang	9,706	9,740
Projek Seberang Perak	8,568	8,602
Projek Besut (KETARA)	4,828	4,809
Projek Kemasin Semarak	7,533	1,487
Keseluruhan	198,272	196,738

Sumber: 1. *Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi Malaysia, Musim Utama 1996/97. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia.*
2. *Laporan Penyiasatan Pengeluaran Padi Malaysia Luar Musim 1997. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia*

Ciri-ciri Utama Varieti Padi Semasa

Varieti Ciri-ciri	MR 77	MR 84	MR 103	MR 106	MR 123	MR 127	MR 159	MR 167	MR 185
1. Kacukan	67009/Zenith/ IR 4215-4-3-1	CR261-7039/MR50 RU 1560	RU1217-432/RU1378-24 RU 1648-135-3-1	MR71*2/1912-13 RU 2161-270-2	Y776/Y6R0	MR1/MR7/MR71	PulutY833/1R 5491A	Y978/PTB18/MR71	
2. Tempoh matanmg (hari)									
(a) T. terus luar msim	125	125	122	121	115	120	120	121	115
T. musim utama	121	115	108	117	105	110	116	104	112
(b) Mengubah luar musim	133	138	140	140	120	128	134	130	125
T. musim utama	135	124	124	125	114	120	125	124	122
3. Tinggi batang (cm)									
(a) Pantai Barat	87	80 - 85	80 - 85	70 - 75	78 - 84	76 - 85	75 - 92	79 - 89	83
(b) Pantai Timur	84	65 - 74	72 - 76	63 - 67	71 - 80	71 - 82	71 - 83	70 - 82	75
4. Bilangan tangkai seperdu (purata)	13 - 15	13 - 17	13 - 16	15 - 18	13 - 15	10 - 13	12 - 16	15 - 17	13 - 16
5. Bilangan biji setangkai (purata)	154 - 161	121 - 130	126 - 140	119 - 131	127 - 139	123 - 138	126 - 138	118 - 127	140
6. Purata bemas (purata)	-	84	80	80	79 - 85	81 - 88	-	-	90
7. Berat 1,000 biji (g) (purata)	21.8	26.0	25.5	21.0	26.5	25.3	25.7	23.7	25.3
8. Perolehan mengilang (peratus purata)	67.8	68	70	68	69	69	71.5	70.1	68.6
9. Kepala beras (%)									
(a) 85 - 90% masak	86.3	90	85	86	91 - 95	85 - 93	80.6	89.9	75.5 - 80
(b) 100% masak	-	85	73	85	86 - 89	65 - 67	-	-	-
10. Panjang beras (mm) (purata)	6.51 +/- 0.29	6.7 +/- 0.25	6.8 +/- 0.25	6.7 +/- 0.40	7.09 +/- 2.4	6.9 +/- 0.20	6.75 +/- 0.31	6.51 +/- 0.20	6.45 +/- 0.29
11. Nisbah panjang/lebar	3.0	3.4	3.4	4.1	3.4	3.3	3.3	3.1	2.2
12. % kandungan amilos (purata)	28.4	28.0	30.0	29.5	25.7	31.4	29.8	28.8	28.3
13. Pepecahan alkali (purata)	3.2	7.0	7.0	3.0	3.1	7.0	Rendah	Rendah	6.4
14. Hasil (mt) (purata)	5.00 - 5.50	4.0 - 6.2	4.6 - 6.3	4.5 - 7.1	4.8 - 6.1	4.7 - 6.0	3.9 - 6.7	4.5 - 5.8	5.0 - 7.0
15. Gel (purata)	Sederhana	Sederhana	Sederhana	Sederhana keras	Sederhana	Sederhana	Keras	Sederhana	Sederhana
16. Ketahanan rebah	Sederhana	Sederhana baik	Sederhana baik	Baik	Sederhana	Kurang tahan	Sederhana baik	Sederhana	-
17. Mutu nasi	Baik	Sederhana baik	Sederhana baik	Sederhana baik	Baik	Sederhana baik	Sederhana	Sederhana	-
18. Ketahanan penyakit									
(a) Penyakit karah	Sederhana rentan	Rintang	Rintang	Rintang	Rintang	Sederhana rintang	Rintang	Rintang	Rintang
(b) Hawar seludang	-	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Sed. rintang	Rintang	Rentan	Sederhana rintang	-
(c) Hawar bakteria	Sederhana rintang	Sederhana rintang	Sederhana rintang	Sederhana rintang	Sederhana rintang	Rintang	Rintang	Sederhana	Sederhana rintang
(d) Bena perang	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Rintang	Sederhana rentan	Rentan	Rintang	Sederhana rentan
(e) Penyakit merah	Sederhana rentan	Sederhana rentan	Rentan	Rentan	Rentan	Rentan	Rintang	Rentan	Sederhana rentan
(i) Saringan	-	Rentan	Rentan	Rentan	Rentan	Rentan	-	-	-
(ii) Jangkitan di ladang	-	Toleran	Toleran	Toleran	Rentan	Rentan	Toleran	Rentan	-
19. Tahun pengisytiharaan	1984	1986	1990	1990	1991	1991	1995	1995	1997

Panduan Pengiraan Racun Perosak Tanaman

Syor berdasarkan peratus bahan aktif adalah seperti berikut:

Formula:

$$\begin{aligned} V1 \times C1 &= V2 \times C2 \\ V1 &= \frac{V2 \times C2}{C1} \end{aligned}$$

di mana:

- V1 = Isipadu (volume) racun perosak komersil
- C1 = Kepekatan bahan aktif racun perosak komersil
- V2 = Jumlah isipadu semburan (spray volume) racun perosak dan air
- C2 = Kepekatan bahan aktif racun perosak yang disyorkan

Contoh Pengiraan:

- (a) 450 liter isipadu semburan racun malathion (kandungan bahan aktif 52%) disyorkan untuk mengawal kepinding dengan kadar 0.1% bahan aktif. Berapa banyakkah (liter) racun malathion diperlukan?

Menggunakan formula di atas:

$$\begin{aligned} V2 &= 450 \text{ liter} \\ C1 &= 52 \% \\ C2 &= 0.1 \% \\ V1 &= \frac{450 \text{ liter} \times 0.1 \%}{52 \%} \\ &= 0.86 \text{ liter (860 ml)} \end{aligned}$$

Jawapan: Gunakan 0.86 liter (860 ml) racun malathion dengan isipadu semburan 450 liter.

Berdasarkan kiraan di atas berapa banyak racun diperlukan untuk alat penyembur racun yang mempunyai kapasiti 18 liter?

Isipadu (volume) racun perosak x kapasiti alat penyembur semburan isipadu

$$\begin{aligned} &= 0.86 \text{ liter} \times 18 \text{ liter} \\ &\quad \underline{450 \text{ liter}} \\ &= 0.034 \text{ liter (34 ml)} \end{aligned}$$

Jawapan: Gunakan 34 ml racun malathion untuk alat penyembur 18 liter.

(b) 100 liter semburan carbaryl (85% bahan aktif) disyorkan untuk mengawal bena perang dengan kadar 0.1% bahan aktif. Berapa banyak racun carbaryl yang diperlukan?

Menggunakan formula di atas:

$$\begin{aligned} V_2 &= 100 \text{ liter} \\ C_1 &= 85 \% \\ C_2 &= 0.1 \% \\ V_1 &= \frac{100 \text{ liter} \times 0.1 \%}{85 \%} \\ &= 0.12 \text{ kg (120 g)} \end{aligned}$$

Jawapan: Gunakan 120 g racun carbaryl dengan isipadu semburan 100 liter.

Program Kerja Tanaman Padi Untuk Cara Mengubah

Hari	Aktiviti	Kerja/Tindakan	Catatan
-24	Kawalan rumpai/padi batat sebelum menanam	Guna racun glufosinate ammonia atau paraquat di seluruh kawasan bendang.	Untuk kawalan semua jenis rumpai dan padi batat di bendang sebelum menanam.
-20	Kawalan tikus (biologi)	Menyediakan kotak sarang dan burung pungguk (1 kotak/20 hektar)	Untuk kawalan tikus secara biologi.
-15	Membaiki parit dan batas. batas.	Parit dan batas dibaiki serta dibersihkan.	Untuk pengairan dan kawalan air yang sempurna di sawah.
-10	Bekalan air	Masukan air ke sawah pada paras antara 10 - 15cm.	Untuk penyediaan tapak semaian.
- 5	Penyediaan tapak semaian	Tapak semaian dibajak dengan sempurna. Jalur semaian berukuran antara 2m x 30m dibina untuk semaian 2.5kg benih setiap jalur.	Sediakan 10 jalur/hektar. Carbofuran pada kadar 0.5kg/jalur boleh ditabur terutamanya pada kawasan PMV.
- 3	Penyediaan benih	Rendam benih selama 24 jam. Sejatkan benih dan peram di antara 24 - 48 jam sehingga bercambah. Kadar benih yang disyorkan ialah 25 - 30 kg/hektar.	Rawatan benih dengan racun benomyl atau thiram boleh digunakan untuk kawalan penyakit karah sahaja.
0	Semaian benih	Guna <i>leader</i> benih 25kg/ha.	Sekiranya terdapat air bertakung di tapak semaian, biji benih akan reput dan mati.
5	Kawalan air di tapak semaian	Tingkatkan paras air sedikit demi sedikit mengikut pertumbuhan anak semaian.	
6	Penyediaan tanah putaran pertama	Bendang dibajak dengan putaran pertama menggunakan traktor 4 roda.	Bendang dibiarkan dua minggu sebelum putaran kedua supaya tunggul padi dan rumpai reput dengan sempurna.
14	Tabur baja semai	Gunakan baja urea pada kadar 0.5 kg/jalur ditabur sama rata pada tapak semaian.	Baja urea berlebihan boleh menyebabkan anak semai mudah putus apabila dicabut.
14	Kawalan musuh/penyakit	Periksa anak semaian dari serangan di tapak semaian musuh dan penyakit.	Tumpuan terhadap serangan ulat batang, ulat lipat daun, ulat layar dan penyakit karah bagi varieti yang rentan.
16	Penyediaan sawah sebelum menanam	Sawah dibersihkan dari rumpai dan padi batat yang tumbuh selepas penyediaan tanah (meramu).	Air dibuangkan ke paras tepu untuk memudahkan kerja-kerja menanam.
20	Membersih sawah sebelum menanam	Sawah dibersihkan dari rumpai dan padi batat yang tumbuh selepas penyediaan tanah (meramu).	Air dibuangkan ke paras tepu untuk memudahkan kerja-kerja menanam.
21	Mengubah anak semai	Semai dicabut dengan teliti dan diubah ke sawah pada jarak 25cm x 25cm. Kemudian ditenggelami air sawah 5-10cm dan dkekalkan sepanjang musim.	Menanam boleh dijalankan secara manual atau dengan jentanam.
36	Pembajaan pertama	Kadar baja 45:30:20kg/ NPK/hektar. Gunakan 10 beg baja campuran subsidi 17.5 N:15.5 P ₂ O:10 K ₂ O ₅ (20kg/beg).	Pembajaan hendaklah dilewatkan jika air tidak bertakung di bendang.
40-45	Kawalan rumpai	Rumpai dikawal secara manual dan racun rumpai. Racun 2, 4-D butylester boleh digaul bersama baja campuran dan ditabur semasa pembajaan pertama.	Untuk mengawal rumpai daun lebar dan rusiga.

Hari	Aktiviti	Kerja/Tindakan	Catatan
55	Pembajaan	Kadar baja 23kg N/ha. urea ditabur sama rata di bendang.	Kurangkan penggunaan baja sekiranya terdapat serangan penyakit terutamanya hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
55	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada ulat batang, ulat layar, ulat lipat daun, ulat ratus, penyakit PMV dan hawar seludang dan siput gondang emas.
56	Kawalan tikus	Sekiranya perlu sahaja, pengumpanan untuk kawalan tikus.	Gunakan racun <i>chlorophacinone</i> pada 12 umpan/hektar.
65	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada ulat batang, ulat layar, ulat lipat daun, ulat ratus, bena hijau, bena perang, kutu bruang, penyakit PMV, hawar seludang, hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria dan siput gondang emas.
70	Kawalan rumpai	Dijalankan secara manual di seluruh kawasan bendang.	Untuk membuang terutamanya tangkai bunga rumpai.
75	Pembajaan ketiga	Kadar baja 46kg N/ha. baja urea ditabur sama rata di bendang.	Kurangkan penggunaan baja sekiranya terdapat serangan penyakit terutamanya hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
80	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada bena perang, bena hijau, kutu bruang, penyakit hawar seludang, hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
110	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada bena perang, kutu bruang, penyakit hawar seludang, hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
120	Mengeringkan sawah	Sawah dikeringkan untuk mempercepatkan proses kematangan	Pengeringan air boleh dijalankan dua minggu sebelum menuai.
130	Menuai	Penuaian dengan jentuai disyorkan pada peringkat padi masak 'kaki tong' iaitu 80%	Padi di peringkat kaki tong memberikan peratus pengilangan yang tinggi.
	Pengangkutan ke kilang	Dua cara yang diamalkan: 1. Padi diisi ke dalam guni, dijahit dan terus dihantar ke kilang padi dengan lori. 2. Padi daripada jentuai dituang terus ke dalam lori yang diubahsuai dan diangkut secara pukal ke kilang padi.	Pengangkutan secara pukal didapati meningkat setiap musim oleh kerana cara ini menjimatkan kos dan tenaga.
	Harga belian	Harga belian padi ialah: Gred panjang - RM 49.61/100kg. Gred sederhana - RM 46.30/100kg. Harga dibayar berdasarkan berat selepas dibuat potongan lembapan, biji hijau, hampa dan kotoran.	Jumlah potongan adalah beroza di antara musim dan dianggarkan di antara 15% - 25%.

Program kerja tanaman padi untuk cara tabur terus

Hari	Aktiviti	Kerja/Tindakan	Catatan
(i) Penyediaan tanah dan benih untuk tabur terus basah			
-21	Penyediaan tanah 1	Bendang dibajak dengan putaran kering pertama menggunakan traktor 4 roda dan masuk air.	Memusnahkan rumpai jenis saka.
-20	Mbaiki parit dan batas.	Parit dan batas dibaiki serta dibersihkan.	Untuk pengairan dan kawalan air yang sempurna di sawah.
-18	Kawalan tikus (biologi)	Menyediakan kotak sarang dan burung pungguk (1 kotak/20 hektar).	Untuk kawalan tikus secara biologi (1 kotak sarang/20 hektar).
-14	Penyediaan tanah II	Bendang dibajak dengan putaran kedua menggunakan traktor 4 roda.	Menghapuskan biji benih rumpai yang bercambah.
-3	Penyediaan tanah III	Bendang dibajak dengan putaran ketiga menggunakan traktor 4 roda.	Menghapuskan biji benih rumpai yang bercambah.
-2	Penyediaan benih	Rendam benih selama 24 jam. Sejatkan benih dan peram di antara 24 - 48 jam sehingga bercambah. Kadar benih yang disyorkan ialah 60kg/ha.	Rawatan benih dengan racun benomyl atau thiram boleh digunakan untuk kawalan karah saja.
-1	Meratakan sawah sebelum menabur	Menggunakan palong untuk meratakan tanah dengan bantuan traktor. Buang air berlebihan sehingga paras tanah.	Proses perataan tanah dapat meningkatkan keberkesanan racun rumpati yang digunakan kelak.
0	Membina lorong lalu di dalam bendang	Lorong laluan di dalam bendang hendaklah dibina selebar 30-40cm Jarak di antara setiap lorong laluan ialah di antara 3 - 5m.	Lorong laluan dibina untuk memudahkan kerja-kerja menabur benih, meracun, merumput, membaja dsb.
0	Menabur benih padi	Biji benih yang telah bercambah ditabur pada paras air tepu samarata di seluruh sawah.	Sekiranya terdapat air bertakung biji benih akan reput dan mati.
II. Penyediaan tanah dan benih untuk tabur terus kering			
-20	Kawalan tikus (biologi)	Menyediakan kotak sarang/burung pungguk (1 kotak sarang/20 hektar)	Untuk kawalan tikus secara biologi.
-14	Penyediaan tanah. Putaran kering pertama	Pembajakan pertama dengan traktor 4 roda menggunakan alat pembajak putar di dalam keadaan kering dilakukan secara berulang-ulang sehingga ketulan tanah menjadi halus dan rata.	Tanah dibiarkan tidak melebihi 4 minggu untuk mengelakan pertumbuhan rumpai.
0	Menabur benih	Biji benih kering ditabur pada kadar 60kg sehektar sama rata di seluruh kawasan sawah.	Taburan boleh dibuat secara manual atau menggunakan 'penyembur bermotor'.
0	Putaran kedua untuk menggaulkan benih dan memadatkan tanah	Putaran kedua dengan traktor 2 roda dilakukan sekali lagi untuk menggaulkan benih. Disyorkan juga menggunakan alat penggiling (<i>roller</i>) untuk memadatkan tanah yang diletakkan di bahagian belakang traktor.	Berdasarkan kepada kajian dan pemerhatian, cara menggaulkan benih dan memadatkan tanah akan meningkatkan lagi pertumbuhan anak padi.

Hari	Aktiviti	Kerja/Tindakan	Catatan
(iii) Lain-lain amalan kultur untuk tabur terus basah dan kering			
3	Kawalan rumpai	Gunakan racun rumpai pra campah <i>pretilachlor</i> (untuk tabur terus basah sahaja di mana air di paras tepu dan tidak bertakung).	Untuk mengawal pelbagai jenis rumpai.
7-10	Bekalan air di sawah	Air disalurkan sedikit demi sedikit ke petak sawah mengikut pertumbuhan pokok padi sehingga mencapai 3 - 5cm.	Untuk tabur terus kering, petani-petani biasanya mengharapkan bekalan air hujan. Ketiadaan bekalan air dalam masa 14 hari boleh menyebabkan anak padi mati kekeringan.
	Kawalan rumpai	Kawalan rumpai dengan racun kimia	Pilihan racun bergantung pada masa penggunaan dan bekalan air.
15-20	Pembajaan pertama	Pembajaan pertama pada kadar 35:40:30 kg/NPK/hektar. Boleh gunakan 10 beg baja campuran subsidi (17.5N:15.5P205:10 K20) sehektar.	Elakkan pembajaan sekiranya tiada air bertakung di dalam sawah.
15-20	Kawalan rumpai	Kawalan rumpai dengan racun kimia	Racun rumpai boleh digaulkan dan ditabur bersama semasa pembajaan pertama.
		Gunakan campuran racun 2, 4-D butyl ester dan molinate.	Untuk mengawal sambau, rumpai daun lebar dan rusiga.
30	Kawalan rumpai	Gunakan racun rumpai <i>femozaprop-p-ethyl</i> sekiranya masih terdapat rumpai. Racun 2, 4-D dimethyl amine boleh digunakan untuk rumpai rusiga dan daun lebar.	<i>Femozaprop-ethyl</i> berkesan untuk rumpai jenis rumput seperti rumput miang colok cina, sambau dan padi burung. Perhatian: Racun ini boleh menyebabkan fitotoksid terhadap pokok padi sekiranya sebelum 25 hari selepas tabur.
30	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan terhadap ulat batang dan siput gondang emas.
45	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan terhadap ulat batang, ulat lipat daun, ulat layar, ulat ratus, bena perang, bena hijau dan kutu bruang.
40-45	Pembajaan kedua (peringkat aktif beranak)	Pembajaan kedua pada kadar 33kg N/hektar dengan menggunakan 20kg/beg baja urea sehektar.	Kurangkan penggunaan baja sekiranya terdapat serangan penyakit terutamanya hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
55	Kawalan tikus	Sekiranya perlu sahaja mengumpan tikus dengan racun.	Gunakan <i>chlorophacinone</i> di 12 tempat umpan/hektar.
60	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada bena perang, kutu bruang, PMV, karah, hawar seludang, hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
65	Kawalan rumpai	Kawalan rumpai secara manual dibuat di seluruh kawasan bendang.	Untuk membuang terutamanya tangkai bunga rumpai.
70	Pembajaan ketiga baja tambahan	Pembajaan ketiga pada kadar 32kg N/ha. menggunakan baja urea.	Baja ditabur sama rata.

Hari	Aktiviti	Kerja/Tindakan	Catatan
75	Aktiviti pengawasan kawalan makhluk	Pengawasan penyakit dan makhluk dijalankan secara berterusan.	
90	Aktiviti pengawasan makhluk perosak	Pengawasan penyakit dan makhluk perosak dijalankan secara berterusan.	Tumpuan kepada bena perang, kutu bruang, nezara, kesing, penyakit hawar seludang, hawar daun bakteria dan jalur daun bakteria.
110	Mengeringkan sawah	Sawah dikeringkan untuk mempercepatkan proses kematangan.	Pengeringan air boleh dijalankan dua minggu sebelum menuai.
120-125	Menuai	Penuaian dengan jentuai disyorkan pada peringkat padi masak 'kaki tong' iaitu 80% mencapai kematangan.	Padi di peringkat 'kaki tong' memberikan peratus pengilangan yang tinggi.
	Pengangkutan ke kilang	Dua cara yang diamalkan: 1. Padi diisi ke dalam guni, dijahit dan dihantar ke kilang padi dengan lori. 2. Padi daripada jentuai dituang ke dalam lori yang diubahsuai dan secara pukal ke kilang padi.	Pengangkutan secara pukal didapati meningkat setiap musim oleh kerana cara ini menjimatkan kos dan tenaga.
	Harga belian padi	Harga belian padi ialah: Gred panjang - RM 49.61/100kg Gred sederhana - RM 46.30/100kg	Jumlah potongan adalah berbeza di antara musim dan dianggarkan di antara 15% - 25%.

IBU PEJABAT

**Jabatan Pertanian Malaysia
Aras 7-17, Wisma Tani, Block 4G2, Presint 4,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62632 PUTRAJAYA.**

Tel: 03-8870 3000

Fax: 03-8870 3376

Laman Web: <http://www.doa.gov.my>

ISBN: 983-047-054-7