

JP/Bk 05.01/12-98/1.2R

Pakej

JAGUNG MANIS

T
E
K
N
O
L
O
G
I



**PAKEJ TEKNOLOGI
TANAMAN JAGUNG MANIS**

**PAKEJ TEKNOLOGI
TANAMAN JAGUNG MANIS**

**Jabatan Pertanian
Semenanjung Malaysia
1998**

JP/BK 05.01/ 12-98/ 1.2R

Cetakan Pertama 1998

© Hak Cipta Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian, artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan apa carapun sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Ketua Pengarah Pertanian, Jabatan Pertanian.

Manuskrip terbitan ini disediakan oleh Bahagian Sayuran dan Tanaman Ladang. Konsep persembahan, suntingan dan grafik disediakan oleh Seksyen Sokongan Komunikasi

Perpustakaan Negara Malaysia Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

ISBN 983-047-045-8

1. Sweet corn. 2. Sweet corn--Technological innovations.

I. Malaysia. Jabatan Pertanian.

635.672

Diatur huruf oleh Seksyen Sokongan Komunikasi

Rupa taip teks : Arial

Saiz taip teks : 10,12

Dicetak oleh :

Percetakan Selaseh Sdn Bhd

Tel: 03-6880719 Fax: 03-6890984

Harga senaskhah : RM 4.00

KANDUNGAN

Senarai Jadual dan Senarai Gambar rajah	vii
Pendahuluan	ix
Penghargaan	xi
1. PENGENALAN	1
2. BOTANI TANAMAN	2
3. KEPERLUAN ASAS TANAMAN	8
3.1 Faktor Iklim	8
3.2 Faktor Tanah	8
4. KULTIVAR-KULTIVAR YANG DISYORKAN	10
5. AMALAN KULTUR	11
5.1 Program Kerja	11
5.2 Penyediaan Anak Benih	11
5.3 Penyediaan Kawasan	11
5.4 Penanaman di Ladang	13
5.5 Pembajaan	13
5.6 Pengurusan Air	15
6. PENGURUSAN PEROSAK TANAMAN	17
6.1 Kawalan Penyakit... ..	17
6.2 Kawalan Serangga	20
6.3 Kawalan Rumpai	23
6.4 Tempoh Dilarang Mengutip Hasil... ..	23

7. KEMATANGAN DAN PENGUTIPAN HASIL	24
8. PENGENDALIAN PASCATUAI	25
9. EKONOMI PENGELUARAN	26
9.1 Pemasaran	26
9.2 Kos Pengeluaran	26
9.3 Hasil Dan Harga	27
9.4 Dayamaju Penanaman Jagung Manis	27
RUJUKAN	30
LAMPIRAN 1	31
LAMPIRAN 2	32

SENARAI JADUAL

Jadual	1	: Keluasan tanaman jagung di Semenanjung Malaysia	1
Jadual	2	: Komposisi zat makanan jagung (bagi setiap 100g)	2
Jadual	3	: Sifat-sifat tanah dan kesesuaiannya untuk jagung	9
Jadual	4	: Ciri-ciri kultivar jagung manis yang disyorkan	10
Jadual	5	: Kadar kapur mengikut kelas tekstur tanah	12
Jadual	6	: Jadual pembajaan jagung manis di tanah mineral	14
Jadual	7	: Bacaan tensiometer dan status kelembapan tanah	16
Jadual	8	: Spesifikasi dan reka bentuk sistem parit ladang yang disyorkan	17
Jadual	9	: Syor racun dan kaedah meracun perosak tanaman jagung	22
Jadual	10	: Panduan tempoh dilarang mengutip hasil selepas semburan akhir racun perosak pada tanaman jagung	23
Jadual	11	: Anggaran kos pengeluaran tanaman jagung manis sehektar	28
Jadual	12	: Ringkasan analisis ekonomik penanaman jagung manis kultivar komposit	29

SENARAI GAMBAR RAJAH

Gambar rajah	1	: Morfologi pokok jagung pada peringkat 2 helai daun	6
Gambar rajah	2	: Morfologi pokok jagung pada peringkat pembesaran tongkol... ..	7

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 jagung manis.

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

PENGHARGAAN

Jabatan Pertanian mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Ahli Pasukan Petugas Pakej Tanaman Jagung Manis; Encik Tan Hoe Hing, Encik Chan Han Hee, Puan Rasnani Ariffin, Encik Cheah Lee Shen, Encik Abdullah Daud, Encik Chan Yeng Wai, Encik Baharuddin Mohd, Encik Almi Muda, Cik Ng Eng Gim dan Puan Rahana Abd. Rahman. Penghargaan juga diberikan kepada semua ahli Jawatankuasa Promosi Teknologi yang telah memberi pandangan dan sokongan dalam menyediakan pakej ini.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Encik Abdul Rahman Daud, penerbit buku ini serta semua pegawai dan kakitangan Seksyen Sokongan Komunikasi yang menyediakan konsep persembahan, suntingan, kerja grafik dan percetakan pakej ini.

1. PENGENALAN

1.1 Jagung (*Zea mays* L.) ialah sejenis tanaman bijirin berasal dari Amerika Tengah telah diperkenalkan di Malaysia sebagai jagung manis pada awal tahun tujuh puluhan.

1.2 Keluasan tanaman jagung di Semenanjung Malaysia seperti dalam Jadual 1. Negeri-negeri utama pengeluar jagung ialah Johor, Kelantan, Pahang dan Perak.

Jadual 1: Keluasan tanaman jagung di Semenanjung Malaysia.

Negeri	Keluasan (ha)					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Johor	1,431	1,297	1,185	1,019	899	842
Kedah	742	712	834	439	526	232
Kelantan	1,040	1,295	989	939	1,297	379
Melaka	173	136	114	70	42	50
N. Sembilan	157	186	145	158	78	96
Pahang	1,009	1,069	1,174	1,271	1,076	890
P. Pinang	183	143	92	83	69	124
Perak	1,578	1,528	1,677	1,323	559	824
Perlis	79	64	63	11	24	17
Selangor	638	523	634	424	536	228
Terengganu	912	1067	851	738	555	185
Jumlah	7,942	8,020	7,758	6,475	5,661	3,867

Sumber: *Jabatan Pertanian (1995a, 1995b, 1996)*

1.3 Komposisi zat makanan dalam 100g kernel jagung adalah seperti di dalam Jadual 2. Di antara zat makanan yang paling banyak ialah karbohidrat (69.3g), protein (9.2g) dan lemak (4.6g).

**Jadual 2: Komposisi zat makanan dalam jagung
(bagi setiap 100 g)**

Zat makanan	Jumlah
Tenaga	355 kalori
Air	13.5 g
Protein	9.2 g
Lemak	4.6 g
Karbohidrat	69.3 g
Gentian	2.0 g
Abu	1.4 g
Ca	45 mg
Fe	2.9 mg
P	224 mg
Na	11 mg
K	76 mg
Karoten	256 ug
<i>Retinol equivalent</i>	43 ug
Vitamin B1 (<i>thiamine</i>)	0.22 mg
Vitamin B2 (<i>riboflavin</i>)	0.12 mg
Niacin	1.7 mg
Vitamin C	8.8 mg

1.4 Pada kebiasaannya jagung manis dikutip sebagai tongkol segar dan dimakan selepas direbus atau dibakar dengan menggunakan perasa seperti garam atau margerin. Selain dari itu kernel tongkol segar boleh dijadikan berbagai jenis kuih-muih seperti puding, cucur, bubur dan bingka jagung. Ia juga boleh digunakan untuk membuat aiskrim dan ramuan minuman ais batu kacang.

2. BOTANI TANAMAN

2.1 Nama saintifik bagi jagung ialah *Zea mays* L. dari keluarga Gramineae sama dengan tanaman bijirin lain seperti gandum, padi dan sekoi. Ia adalah sejenis tumbuhan monoecius yang membiak melalui pendebungaan kacuk. Taksonomi tanaman jagung adalah seperti berikut:

Kelas : Angiosperm
 Order : Graminales
 Famili : Gramineae
 Genus : Zea
 Spesies : mays

2.2 Tanaman jagung boleh dikelaskan berdasarkan kepada beberapa kriteria. Sistem klasifikasi yang digunakan oleh CIMMYT atau *International Maize and Wheat Improvement Center* bagi populasi-populasi jagung di bawah program pembiakbakaan adalah mengikut kriteria berikut:-

- 1) Kesesuaian iklim:
 - Tropika
 - Sub-Tropika
 - Iklim Sederhana
 - Tanah Tinggi
- 2) Tempuh kematangan:
 - Bermatang awal
 - *Intermediate*
 - Bermatang lewat
- 3) Warna kernel:
 - Putih
 - Kuning
 - Lain-lain
- 4) Ciri kernel:

- Flint corn* - Perikarpa tebal, sebahagian besar endosperma keras, permukaan kernel licin dan bahagian kemuncak kernel berbentuk bulat.
- Dent corn* - Perikarpa kernel sederhana tebal, endosperma terdiri daripada bahagian keras dan lembut. Kernel mempunyai lekuk dikemucaknya.
- Sweet corn* - mempunyai kernel yang agak kecut dan mengandungi banyak gula.
- Popcorn* - Perikarpa sangat tebal, endosperma keras, bahagian kemuncak kernel bulat hingga membujur. Endosperma akan mengembang dan berbunyi 'pop' apabila dipanaskan.
- Waxy corn* - Endosperma mempunyai amilopektin yang bertindak seperti gam.
- Floury corn* - Kernel lembut dengan perikarpa yang nipis dan mempunyai banyak tepung.
- Pod corn* - Kernel diselaputi oleh selaput nipis, tidak mempunyai nilai ekonomi.

Berdasarkan klasifikasi di atas, jagung bijirin Suwan 3, boleh dikelaskan di bawah kumpulan *tropical intermediate yellow flint* dan jagung manis Mas Madu dikelaskan di bawah kumpulan *tropical intermediate yellow sweet*.

2.3 Morfologi pokok jagung adalah seperti berikut :

- Akar** - Terdiri dari akar radikel (akar pertama) dan akar seminal yang merupakan akar primer untuk menyokong pertumbuhan pokok pada peringkat masih kecil sahaja. Peranannya akan diambil alih oleh akar kekal yang muncul daripada buku-buku batang dipangkal pokok iaitu akar serabut yang boleh memanjang sehingga 1.5 meter di tanah yang dalam dan mempunyai saluran yang baik. Pucuk atau plumul muncul kemudian sedikit daripada radikel. Mesokotil memanjang ke atas supaya buku pertama batang pokok adalah pada paras 3.0 hingga 4.5 cm daripada permukaan tanah (Rajah 1). Panjang mesokotil bergantung kepada kedalaman biji benih dalam tanah. Mesokotil pokok dari biji benih yang ditanam dalam adalah lebih panjang daripada yang ditanam cetek.
- Batang** - Kultivar-kultivar jagung di Malaysia biasanya tidak mengeluarkan sulur. Ruas antara lima buku batang pokok di pangkal adalah pendek dan biasanya di bawah paras permukaan tanah. Ruas-ruas selepas buku ke lima adalah lebih panjang.
- Daun** - Apabila koleoptil didedah kepada cahaya selepas percambahan, dua helai daun benar muncul dari hujung koleoptil. Daun pertama mempunyai hujung yang bulat. Semua daun selepas ini mempunyai hujung yang runcing. Daun jagung disusun secara berselang. Ia mempunyai upeh yang menyeludup batang pokok dan lai daun yang berbentuk panjang lurus, berbulu dengan urat daun yang selari. Kultivar-kultivar jagung yang ditanam di Malaysia biasanya mempunyai 16 - 20 helai daun. Daun-daun dipangkal pokok tidak berkembang besar dan akan luruh apabila pokok jagung membesar. Biasanya lima hingga tujuh helai daun pertama luruh pada peringkat pokok berbunga.
- Bunga** - Sebagai satu jenis tanaman semusim monoesius ia mempunyai bunga jantan dan betina yang berasingan pada pokok yang sama. Jambak

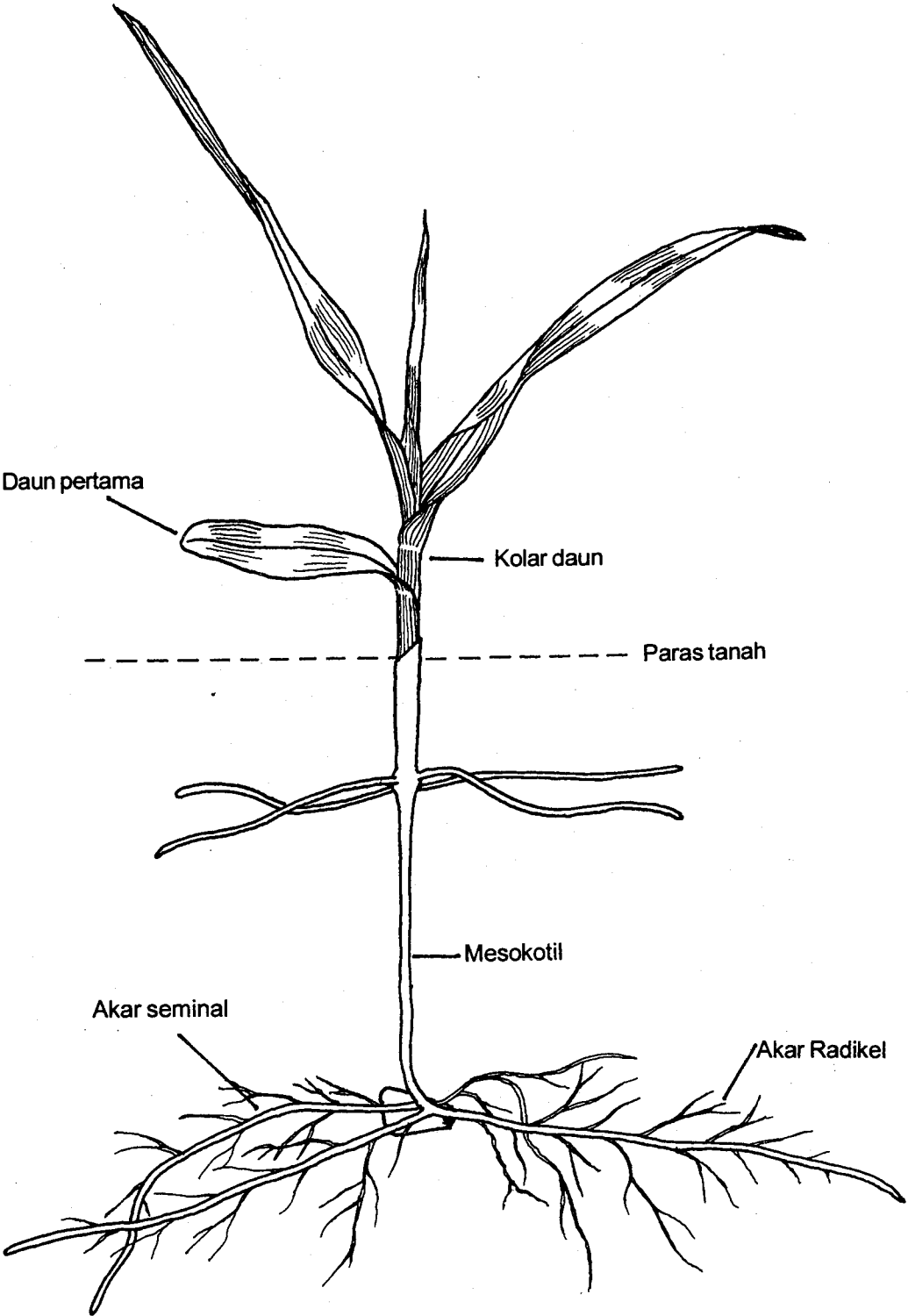
bunga jantan terletak di atas, dikeluarkan dari penghujung batang pokok, manakala jambak bunga betina terletak dicelah upeh daun (Rajah 2).

Jambak bunga jantan terdiri dari satu tangkai tegak utama dan beberapa cabang sisi dan bunga-bunga tersusun dalam bentuk spikelet yang berpasangan. Setiap spikelet mengandungi dua floret dan setiap floret mengeluarkan tiga cepudebunga. Sejambak bunga jantan mempunyai lebih kurang 10,000 cepudebunga dan setiap cepudebunga berdaya mengeluarkan 2,500 butir debunga.

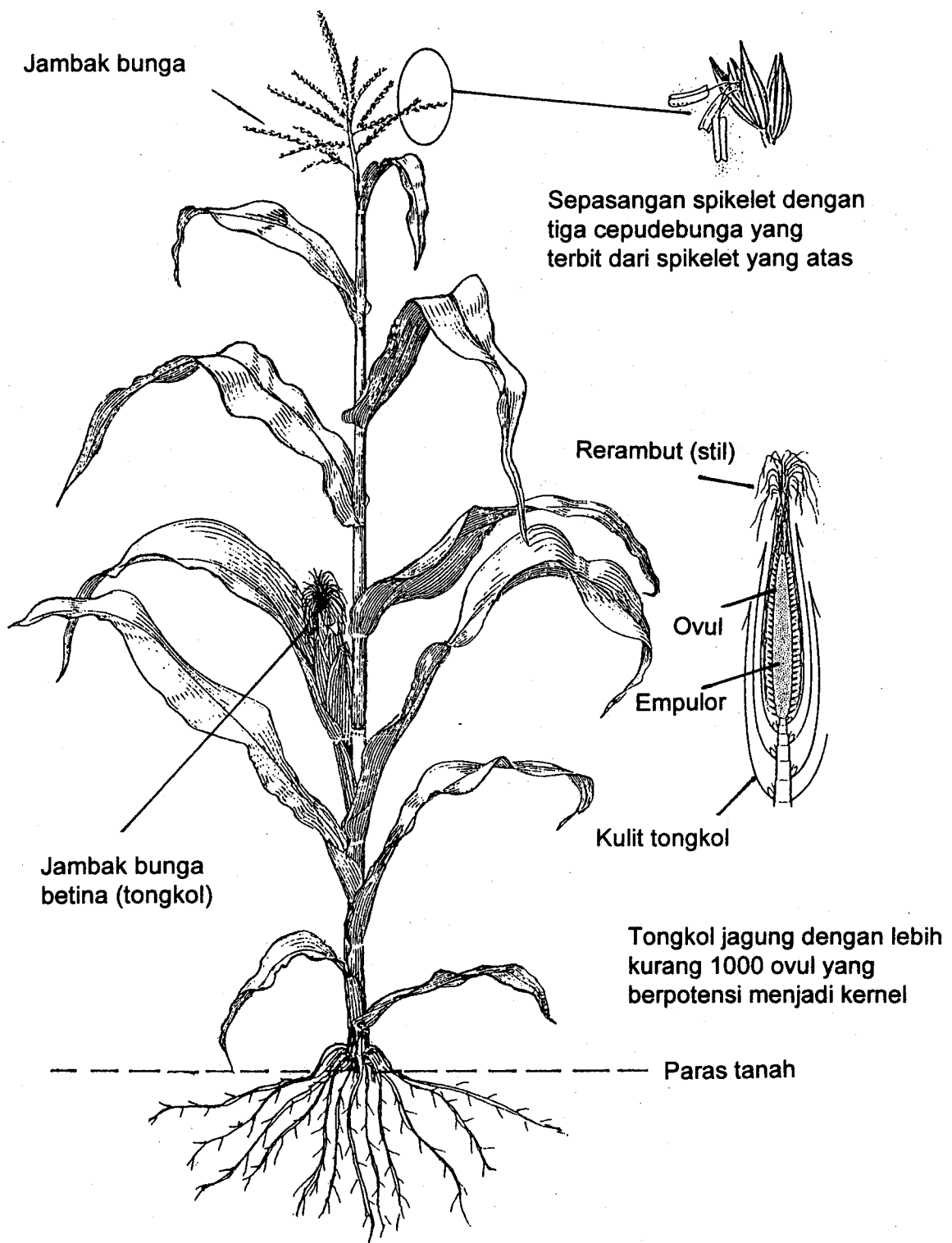
Jambak bunga betina terletak di penghujung cabang sisi yang muncul dari buku batang di paras pertengahan pokok biasanya 4-7 helai daun ke bawah jambak bunga jantan. Panjang cabang sisi ialah antara 5-10 cm. Kulit tongkol yang muncul daripada buku cabang sisi itu menyeludup jambak bunga betina. Jambak ini terdiri daripada empulur tongkol panjang yang mempunyai spikelet yang tersusun secara berpasangan. Setiap spikelet mengeluarkan dua floret, hanya satu antaranya yang berfungsi. Pistil di floret mengeluarkan satu benangsari atau rerambut jagung yang panjang supaya bahagian hujungnya terbit dipucuk tongkol untuk proses pendebungaan. Biasanya rerambut terbit 1-3 hari selepas jambak bunga jantan mula mengeluarkan debunga (antesis). Setiap pistil mengandungi satu ovul yang akan membesar menjadi kernel selepas persenyawaan. Bagi kultivar tempatan bilangan baris kernel yang terbentuk atas setiap empulur adalah genap sama ada 12, 14, 16 atau 18.

Kernel - Mengandungi tiga bahagian iaitu perikarpa, endosperma dan embrio yang mengandungi bahan genetik yang berbeza. Sel-sel endosperma adalah triploid mengandungi bahan genetik yang berasal daripada pencantuman satu nukleus haploid dari debunga (pokok jantan) dan dua nukleus haploid dari pokok betina. Sifat endosperma ini dipengaruhi oleh sumber debunga dan gen yang mengawal kemanisan jagung manis adalah resesif.

Gambar rajah 1 : Morfologi pokok jagung pada peringkat 2 helai daun



Gambar rajah 2 : Morfologi pokok jagung pada peringkat pembesaran tongkol



3. KEPERLUAN ASAS TANAMAN

3.1 Faktor Iklim

3.1.1 Jagung boleh hidup pada julat suhu yang besar, iaitu antara 5 - 45°C. Walau bagaimanapun, pertumbuhan pokok berhenti kalau suhu jatuh ke bawah 10°C. Kadar pertumbuhan pokok meningkat selari dengan peningkatan suhu bagi julat antara 10°C dan 40°C. Oleh yang demikian, kultivar yang sama yang ditanam di tempat sejuk mengambil masa lebih panjang untuk berbunga dan matang dibandingkan dengan jagung yang ditanam di tempat yang mempunyai suhu yang lebih tinggi. Pada suhu tinggi melebihi 40°C kadar pertumbuhan terjejas disebabkan pokok sentiasa menghadapi masalah kekurangan air atau *water stress*.

3.1.2 Suhu juga mempengaruhi penghasilan tanaman jagung. Suhu yang paling sesuai untuk penghasilan yang tinggi ialah 30 - 35°C pada waktu siang dan 10 - 15°C pada waktu malam. Suhu yang tinggi pada waktu malam sebagaimana di negara kita menyebabkan kadar pernafasan pokok yang tinggi dan kadar penguraian fotosintat melalui proses pernafasan juga adalah tinggi. Oleh sebab pada waktu malam proses fotosintesis tidak berlaku, maka kadar pernafasan yang tinggi menyebabkan kehilangan fotosintat yang tinggi. Kehilangan fotosintat yang banyak pada waktu malam adalah salah satu rintangan kepada usaha meningkatkan daya penghasilan jagung di kawasan khatulistiwa.

3.1.3 Tanaman jagung memerlukan 500 - 700 mm hujan dengan taburan serata sepanjang musim penanaman. Kekurangan air pada musim penanaman perlu diatasi dengan pengairan.

3.2 Faktor Tanah

3.2.1 Penanaman jagung hanya dijalankan di tanah yang sesuai dan subur sahaja supaya hasil tongkol yang dikeluarkan adalah bergred tinggi. Secara am kawasan yang dipilih hendaklah mempunyai sifat-sifat tanah yang sesuai atau sederhana sesuai untuk tanaman jagung seperti dalam Jadual 3.

Jadual 3 : Sifat-sifat tanah yang sesuai dan sederhana sesuai untuk tanaman jagung

Sifat tanah	Kesesuaian untuk jagung	
	Sesuai	Sederhana sesuai
Kecerunan	0 - 6 °	6 - 12 °
Saliran	Tak sempurna salir hingga salir	Agak sangat salir
Kedalaman tanah yang berkesan	> 50 cm	25 - 50 cm
Tekstur dan struktur	Selain dari pasir yang tak berstruktur dan lempung	Pasir tak berstruktur
Kemashinan	< 1 mmhos	1 - 2 mmhos
Paras lapisan asid sulfat daripada permukaan tanah	> 50 cm	25 - 50 cm
Ketebalan gambut	Tiada halangan	1 - 2 mmhos
Keberbatuan	Tiada batu di lapisan tanah dari permukaan tanah hingga kedalaman 50 cm	Terdapat batu dari kedalaman 25 cm hingga 50 cm
Imbangan unsur	Tiada kandungan unsur-unsur mikro yang berlebihan atau CEC rendah (<5 meq/100 g tanah)	CEC rendah

Nota: CEC ialah keupayaan tanah untuk memegang kation seperti k , Ca, Mg, dan Na dalam bentuk yang tersedia untuk tanaman.

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

3.2.2 Tanah yang sesuai hendaklah berprofil melebihi 50 cm, bersaliran baik, mempunyai pengudaraan yang baik dan bertekstur lom hingga ke lom berkelodak yang mengandungi bahan organik melebihi 1.5%. Tanah yang mempunyai kecerunan melebihi 12° tidak sesuai untuk tanaman jagung. Tanah yang berasal dari aluvium sungai seperti Siri Penambang, Tok Yong, Cempaka, Lundang - Medang serta tanah pendalaman seperti Seri Bungor dan Serdang adalah sesuai.

4. KULTIVAR JAGUNG

4.1 Kultivar Yang Disyorkan

4.1.1 Kultivar yang disyorkan ialah *Thai Supersweet*, Manis Madu dan *Improved Mas Madu*. *Thai Supersweet* ialah sejenis komposit dari Thailand. Manis Madu berasal dari *Thai Supersweet* setelah dibuat pemilihan untuk penyesuaian oleh pihak MARDI. Manakala *Improved Mas Madu*, juga dari MARDI, adalah hasil pembiakan berasaskan kacukan antara *Honey Jean No. 2* yang memiliki gen *sh2 shrunken gene* dan *Across 7824*, sejenis jagung bijirin. *Honey Jean No. 2* adalah sejenis jagung manis hibrid dari Taiwan. Sebagai sejenis jagung hibrid, *Honey Jean No.2* mempunyai ketinggian pokok dan sifat tongkol yang lebih seragam kalau dibanding dengan kultivar - kultivar tempatan. Tongkolnya bermutu tinggi dan mempunyai daun tongkol atau *husk leaves* di hujung kulit tongkol. Walau bagaimanapun hibrid ini memerlukan penjagaan yang rapi baik dari segi kawalan perosak mahu pun dari segi pembajaan.

4.2 Ciri-ciri Kultivar Yang Disyorkan

4.2.1 Ciri-ciri kultivar jagung manis yang disyorkan adalah seperti dalam Jadual 4

Jadual 4: Ciri-Ciri kultivar jagung manis yang disyorkan

Ciri-ciri	Thai Supersweet	Manis Madu	Improved MasMadu
Jenis bijirin	kecut	kecut	kecut (<i>shrunken gen</i>)
Warna endosperma	kuningan ke oren	kuning-putih ke kuning	kuning muda-emas ke kuning
Bil. barisan kernel setongkol	12-16	12-16	14-16
Panjang tongkol	15 cm	15 cm	16 cm
Warna bunga jantan	krim susu	krim	krim-kuning
Warna rerambut	krim susu	krim	kuning keputihan
Warna lamina daun	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
Warna seludang daun dan batang	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda
Tempoh pengeluaran bunga jantan	51 hari	55 hari	43-48 hari
Tinggi pokok	200 cm	200 cm	165-215 cm
Tinggi tongkol	100 cm	100 cm	65-115 cm
Potensi pengeluaran tongkol	30,000 tongkol segar sehektar	30,000 tongkol segar sehektar	30,000 tongkol segar sehektar
Kerentanan Penyakit	Rentan terhadap hawa daun <i>Helminthosporium</i>	Rentan terhadap hawa daun <i>Helminthosporium</i>	Sederhana rentan terhadap hawa daun <i>Helminthosporium</i>

5. AMALAN KULTUR

5.1 Program Kerja

5.1.1 Program gerak kerja bagi tanaman jagung manis terdapat seperti dalam Lampiran 1.

5.2 Penyediaan Benih

5.2.1 Gunakan biji benih bermutu tinggi. Sebelum menanam, biji benih dirawat dengan racun kulat seperti thiram 80% w/w atau captan 50% w/w pada kadar 3 g/kg biji benih. Untuk mendapatkan kesan rawatan yang lebih baik, rawatan secara bancuhan pekat adalah disyorkan. Contohnya, untuk merawat 10 kg biji benih, bancuhkan 30 g thiram 80% w/w dalam 150 ml air. Bancuhan pekat yang diperolehi ini digaul dengan 10 kg benih itu dalam satu bekas sehingga semua biji benih disaluti bancuhan racun. Biji benih yang telah dirawat hendaklah ditanam dalam tempoh dua hari.

5.3 Penyediaan Kawasan Penanaman

5.3.1 Kaedah penyediaan tanah bergantung kepada keadaan tanah yang akan diusahakan. Bagi kawasan belukar dan kawasan yang berumput tinggi perlu dibajak piring dua kali sedalam 20 hingga 25 cm dan dibajak putar sekali sebelum menanam. Jangka masa antara pembajakan pertama dan yang kedua seeloknya melebihi tiga minggu bagi kawasan yang berlalang atau mempunyai sisa tumbuhan yang banyak. Pembajakan kali ketiga boleh dilakukan seminggu selepas pembajakan kali kedua. Bagi kawasan baru, akar-akar dan sisa-sisa tumbuhan yang lambat reput perlu dikumpul dan dibakar sebelum pembajakan kali kedua.

Tujuan utama pembajakan ialah:

- i) Memusnahkan rumpai
- ii) Menggemburkan tanah
- iii) Menyenangkan kerja-kerja operasi ladang seperti membuat batas dan menanam.
- vi) Mengurangkan masalah serangan perosak dan penyakit.

5.3.2 Penanaman tanpa bajak boleh dijalankan di atas batas sedia ada selepas penanaman sayur seperti sawi dan sebagainya. Rumput rumpai dikawal dengan semburan racun rumpai. Baja dan kapur boleh ditabur atas permukaan tanah sahaja. Walau bagaimanapun, penanaman tanpa bajak tidak disyor untuk diamalkan secara berterusan.

5.3.3 Tanaman jagung sangat peka kepada keracunan aluminium. Kandungan aluminium terlarut dalam tanah adalah bergantung kepada pH tanah. Kandungannya menurun apabila pH tanah ditingkatkan. Kebanyakan tanah dikawasan tropika mempunyai pH yang rendah. Untuk mencegah keracunan aluminium, pH tanah perlu dinaikkan.

5.3.4 Pertumbuhan pokok jagung subur pada pH tanah yang ditingkatkan sehingga peratus ketepuan aluminium dalam larutan tanah kurang daripada 20% dan ini berbeza mengikut jenis tanah. Peratus ketepuan aluminium bagi tanah yang mempunyai kandungan organik yang tinggi adalah lebih rendah berbanding dengan tanah yang mempunyai kandungan organik yang rendah pada pH yang sama. Oleh demikian, pH yang perlu dicapai untuk tanah organik adalah lebih rendah daripada tanah yang mempunyai kandungan organik yang rendah. Bergantung kepada jenis tanah, pH minimum yang perlu dicapai ialah antara 4.5 hingga 6.5.

5.3.5 Kapur ditabur secara merata sebelum pembajakan kali pertama atau kali kedua jika pengapuran didapati perlu. Kadar kapur (GML) boleh dianggar berdasarkan kepada kandungan aluminium terlarut dalam tanah. Kandungan aluminium di ukur dalam centimol (cmol).

$$\text{Kadar kapur (t/ha)} = 1.5 \times \text{kandungan aluminium terlarut (cmol/kg tanah)}$$

5.3.6 Oleh sebab penentuan kandungan aluminium terlarut dalam sampel tanah adalah satu proses yang lebih rumit kalau dibandingkan dengan pengukuran pH tanah, bacaan pH tanah sentiasa digunakan untuk menganggarkan keperluan kapur. Berasaskan kelas tekstur tanah kadar keperluan kapur adalah sebagaimana dalam Jadual 5. pH tanah perlu diukur semula setiap tahun dan tambahan pengapuran dibuat sekira perlu.

5.3.7 Perlu diingatkan juga bahawa pemberian kapur secara berlebihan terutamanya di tanah berpasir boleh menyebabkan unsur-unsur Fe, Mn, Cu, Zn, B, S dan P berada dalam bentuk tak tersedia dan tidak dapat diserap oleh tanaman jagung.

Jadual 5: Kadar kapur mengikut kelas tekstur tanah (t/ha)

Had kenaikan nilai pH	Kelas tekstur tanah					
	Pasir & Pasir lom	Lom kelodak	Kelodak	Lom	Lempung	Gambut
Dari 4.5 ke 5.5	0.7	1.2	1.8	2.8	3.7	8.2
Dari 5.5 ke 6.5	1	1.7	2.4	3.5	4.7	8.5

5.4 Menanam

5.4.1 Kepadatan penanaman yang disyorkan untuk pengeluaran jagung manis ialah 40,000 hingga 50,000 pokok sehektar. Sekilogram biji benih mempunyai lebih kurang 7,000 biji benih. Oleh itu sejumlah 10 kg biji benih diperlukan untuk sehektar.

5.4.2 Jarak tanaman yang disyorkan bagi penanaman secara manual ialah 75 cm antara baris dan 50 cm dalam baris. Biji benih ditanam sedalam tiga hingga lima cm bergantung kepada keadaan tanah dan cuaca. Biasanya biji benih ditanam lebih cetek di tanah yang lembap dan pada musim hujan. Masukkan tiga biji benih dalam selubang.

5.4.3 Penjarangan dilakukan 12-14 hari lepas menanam. Tinggalkan dua pokok selubang sahaja. Penyulaman tidak disyorkan sekiranya percambahan dianggarkan melebihi 50% sebab pokok sulaman yang tumbuh di antara pokok-pokok asal biasanya tidak berdaya untuk bersaing dengan pokok-pokok asal dan akan mengeluarkan tongkol yang kecil. Dengan percambahan dan penjagaan yang baik kepadatan pokok pada peringkat pokok dewasa biasanya ialah antara 40,000 hingga 50,000 pokok sehektar.

5.5 Pembajaan

5.5.1 Pembajaan yang cukup adalah sangat penting untuk menjamin tongkol yang dikeluarkan besar dan bermutu tinggi. Jadual pembajaan yang disyorkan ialah seperti Jadual 6.

5.5.2 Di tanah mineral yang telah dibaiki kesuburannya, baja organik hanya digunakan sekali setiap dua musim penanaman. Kadar baja sebatian juga boleh dikurangkan di tanah yang lama diusahakan berpandu kepada analisis tanah dan daun. Bagi sistem tanam tanpa bajak di tanah mineral, baja organik tidak disyorkan oleh sebab ia tidak dapat digaul ke dalam tanah. Oleh demikian sistem tanam tanpa bajak hanya sesuai di tanah yang telah dibaiki kesuburannya. Kadar baja sebatian dan urea bagi sistem tanam tanpa bajak adalah sama dengan kadar yang digunakan untuk sistem konvensional. Walau bagaimanapun dengan sistem tanpa bajak, baja sebatian tidak dapat digaul ke dalam tanah, ia hanya ditabur selebar 30 cm atas barisan jagung selepas menanam.

5.5.3 Di tanah bris yang sesuai untuk tanaman jagung, seperti Rudua, Mercang dan Rompin, kadar baja organik pada 10 tan/ha adalah diperlukan. Pembajaan urea juga perlu dijalankan sebanyak 3 kali (Jadual 6).

5.5.4 Bagi tanah gambut pula, baja organik biasanya tidak diperlukan. Pembajaan urea hanya dilakukan sekali sahaja, iaitu 30 hari lepas tanam.

Jadual 6: Jadual pembajaan untuk jagung manis di tanah mineral

Jenis tanah	Masa membaja	Jenis baja	Kadar	Cara membaja
1. Mineral	1 HST	Baja organik (Tahi ayam)	5 t/ha	Baja ditabur secara sekata di atas permukaan tanah dan kemudiannya dibajak ke dalam tanah. Tabur 15 cm dari barisan jagung. Tabur 25 cm dari barisan jagung.
		NPKMg 12:12:17:2+Te	500 kg/ha	
	20 HLT	Urea	130 kg/ha	
	40 HLT	Urea	130 kg/ha	
2. Bris - Rudua - Mercang - Rompin	1 HST	Baja organik (Tahi ayam)	10 t/ha	Baja ditabur secara sekata di atas permukaan tanah dan kemudiannya dibajak ke dalam tanah Tabur 15 cm dari barisan jagung. Pokok disiram selepas pembajaan. Tabur 25 cm dari barisan jagung. Tabur 25 cm dari barisan jagung.
		NPKMg 12:12:17:2+Te	500 kg/ha	
	15 HLT	Urea	100 kg/ha	
	30 HLT	Urea	130 kg/ha	
	45 HLT	Urea	130 kg/ha	
3. Gambut	1 HST	NPKMg 12:12:17:2+Te	500 kg/ha	Baja ditabur secara sekata di atas permukaan tanah dan kemudiannya di bajak ke dalam tanah. Tabur 25 cm dari barisan jagung.
	30 HLT	Urea	210 kg/ha	

HST: Hari sebelum tanam

HLT: Hari lepas tanam

5.6 Pengurusan Air

5.6.1 Pengairan

Tanaman jagung memerlukan 500-700 mm hujan yang tertabur merata sepanjang musim selama 120 hari. Kelembapan yang cukup pada peringkat awal (masa menanam sehingga 18 hari lepas tanam) dan pada peringkat berbunga (40 - 70 hari lepas tanam) adalah paling mustahak. Kekurangan air pada peringkat awal menyebabkan kurang percambahan dan kematian anak pokok. Kekurangan air antara 20 - 40 hari lepas tanam boleh menyebabkan pokok terbantut dan menjejaskan hasil tanaman. Kemarau pada peringkat berbunga boleh mengurangkan pengisian tongkol .

Tanda kekurangan air ialah daun tergulung walaupun pada waktu pagi bagi pokok di peringkat pertumbuhan tampang. Bagi pokok yang telah berbunga, daun menjadi layu. Masalah kekurangan air boleh dikurangkan dengan menanam jagung pada musim yang sesuai. Walau bagaimanapun pengairan adalah diperlukan sekiranya ditimpa kemarau pada peringkat kritikal atau menanam pada musim yang kering. Menyiram dengan paip plastik adalah cara yang paling murah dari segi perbelanjaan modal, tetapi memerlukan tenaga manusia yang lebih untuk operasi menyiram. Bagi penanaman secara komersil pengairan dengan sistem renjis adalah disyorkan.

Jenis perenjis yang sesuai digunakan mempunyai julat tekanan operasi 2.0 - 3.0 kg/cm² dengan kadar alir perenjis 0.3-1.0 l/saat dan garis pusat siraman liputan 25-30 m. Sebuah pam dengan kuasa enjin 5.0 hp dapat menjalankan 8 mata perenjis yang mempunyai kadar alir 0.65 liter/saat pada masa yang sama. Jarak antara mata perenjis yang disyorkan ialah 18m x 12m atau 15m x 15 m.

Kekerapan dan kuantiti air yang diperlukan adalah bergantung kepada saiz pokok, tekstur tanah, kandungan bahan organan dalam tanah, topografi dan tempoh kemarau yang dihadapi. Status kelembapan tanah boleh ditentukan dengan alat tensiometer. Tensiometer dipasang dengan mata sensornya 30 cm dari paras permukaan tanah. Bacaan tensiometer adalah diberi dalam nilai sentibar. Status kelembapan tanah berasaskan bacaan tensiometer adalah seperti di Jadual 7.

Tanah yang mempunyai tekstur halus seperti tanah lempung berdaya memegang lebih banyak air yang boleh digunakan oleh pokok berbanding dengan tanah yang mempunyai tekstur kasar seperti tanah pasir kasar. Oleh itu, tanah pasir kasar perlu diberi pengairan apabila kelembapan tanah telah jatuh ke bawah muatan ladang, manakala tanah lempung hanya perlu disiram apabila ketegangan air atau *water tension* telah meningkat kepada 50 sentibar. Ini bermaksud tanah yang bertekstur kasar perlu disiram dengan lebih kerap berbanding dengan tanah yang mempunyai tekstur halus, tetapi kuantiti air yang disiram setiap kali penyiraman adalah lebih rendah. Bagi tanah yang mempunyai tekstur sederhana kekerapan pengairan yang diperlukan adalah dijangkakan pada dua atau tiga hari sekali pada musim kemarau.




Jadual 7: Bacaan tensiometer dan status kelembapan tanah

Bacaan tensiometer (Sentibar)	Tekstur tanah			
	Pasir kasar	Pasir halus	Lom	Lempung
0	Tanah tepu air			
0-10	Air berlebihan dalam tanah			
10-20	Kelembapan tanah pada muatan ladang			
20-30	Perlu pengairan	Kelembapan tanah mencukupi		
30-40		dan pengudaraan baik		
40-50				
50-60				

5.6.2 Saliran

Di samping pengairan pada musim kemarau, saliran pada musim tengkujuh juga sangat penting untuk menjamin pertumbuhan pokok yang baik. Sebagai panduan am, spesifikasi dan reka bentuk sistem parit ladang sebagaimana dalam Jadual 8 boleh diamalkan. Paras air dalam tanah hendaklah sekurang-kurangnya melebihi 50 cm dari paras permukaan tanah sepanjang musim penanaman. Kesan penakungan air adalah paling nyata pada peringkat pokok masih kecil. Pokok jagung yang mempunyai kurang daripada enam helai daun akan mati sekiranya tempoh penakungan air melebihi 24 jam. Pokok di tanah yang terlalu basah sentiasa menunjukkan tanda kekurangan nitrogen oleh sebab proses denitrifikasi yang aktif di tanah yang ditakung air. Di kawasan yang rendah, selain daripada menyediakan sistem saliran air yang baik, penanaman menggunakan batas juga disyorkan. Sekiranya sistem saliran air yang berkesan tidak dapat disediakan terutamanya di kawasan tanah sawah terbiar, maka penanaman perlu dielakkan.

Jadual 8: Spesifikasi dan reka bentuk sistem parit ladang yang disyorkan

Jenis tanah	Jarak di antara parit (m)	Cerun tebing	Kedalaman (m)	Lebar bawah (m)	Rekabentuk parit
Lom berpasir	175 - 200	1 : 1	0.90	1.20	
Lempong dan kelodak	60 - 80	0.5 : 1	0.75	0.50	
Organik	40 - 60	0.25 : 1	1.20	0.30	

6. PENGURUSAN PEROSAK

6.1 Kawalan Penyakit

6.1.1 Tanaman jagung di Malaysia menghadapi beberapa jenis penyakit tetapi setakat ini belum terdapat rekod serangan merebak. Kejadian penyakit-penyakit ini bertabur dan jarang memerlukan rawatan di peringkat ladang sekiranya amalan kultur dilaksanakan dengan betul, terutamanya rawatan biji benih.

6.1.2 Kajian oleh *Institute of Seed Pathology*, Denmark menunjukkan kehadiran beberapa jenis patogen pada biji benih tempatan, seperti *Fusarium moniliforme*, *Drechslera maydis*, *Fusarium semitectum*, *Cephalosporium acremonium* dan *Nigrospora* sp. Walau bagaimanapun rawatan biji benih dengan racun kulat seperti metalaxyl 25% w/w atau thiram 80% w/w pada kadar 3g/kg biji benih sebelum menanam boleh mengatasi masalah ini.

6.1.3 Di peringkat ladang, penyakit - penyakit yang biasa dijumpai adalah hawar daun dan karat daun. Dengan amalan kultur yang betul, seperti penjagaan kebersihan ladang dan giliran tanaman, penyakit - penyakit ini tidak memerlukan kawalan kimia sekiranya tahap serangan tidak melebihi tahap ambang ekonomi.

Simptom serangan penyakit dan syor kawalannya adalah seperti berikut:

6.1.4 Penyakit daun

(a) *Drechslera maydis* - Hawar daun atau *Helminthosporium leaf blight*

Simptom: Bintik berwarna perang muda, bentuk bujur atau memanjang sehingga 2.5 cm di antara urat-urat daun. Sering dijumpa dan berlaku pada bila-bila musim.

Kawalan: Musnah sisa-sisa tanaman, guna biji benih yang bersih, sembur racun benomyl pada 0.03% b.a. atau mancozeb pada 0.15% b.a..

b) *Curvularia lunata* - Bintik daun curvularia

Simptom: Bintik-bintik bulat 1 - 2 mm, berwarna perang kekuningan dengan pinggir berwarna coklat dan terdapat lingkaran berwarna kuning mengelilingi bintik.

Kawalan: Biasanya tidak perlu kawalan kerana kurang serius.

(c) *Puccinia polysora* - Karat daun

Simptom: Bintik-bintik 2 mm puru halus berwarna oren/karat besi pada permukaan daun yang mengakibatkan daun-daun menjadi kering. Cuaca panas dan lembab menambahkan kejadian penyakit ini.

Kawalan: Biasanya semburan racun kulat tidak diperlukan. Walau bagaimanapun jika terdapat serangan serius pada peringkat umur pokok kurang daripada 40 hari, semburan racun kulat seperti *copper oxychloride* atau mancozeb pada kadar 0.15% b.a. adalah disyorkan.

(d) *Sclerophthora rayssiae* var. *Zeeae* - Kulapuk Downy

Simptom: Penyakit ini boleh dikenali dengan jalur-jalur kekuningan pada daun-daun atas dan diikuti dengan pembentukan kulapuk, tanda-tanda reput dan keperangan, pertumbuhan terbantut dan kekurangan pembentukan bijian.

Kawalan: Musnahkan pokok berpenyakit dan gunakan biji benih yang bebas penyakit.

6.1.5 Penyakit batang/upeh daun

(a) *Rhizoctonia solani* - Hawar upeh daun atau *Sheath blight*

Simptom: Bintik kelabu bujur memanjang. Bintik dikelilingi selapis jalur berwarna coklat kehitaman. Bintik akan membesar dan warnanya berubah menjadi muda dan mula mengeluarkan sklerotia (biji hitam) di dalam bintik.

Kawalan: Musnah pokok yang berpenyakit dan amalkan giliran tanaman.

(b) *Erwinia carotovora* - Reput batang bakteria

Simptom: Pokok reput dan basah. Bau busuk di bahagian yang diserang.

Kawalan: Musnah pokok yang diserang, bakar sisa tanaman, pilih kawasan yang bersaliran baik untuk tanaman.

6.1.6 Penyakit tongkol

(a) *Ustilago maydis* - Smut

Simptom: Bisul (*gall*) pada tongkol berwarna hijau muda keputihan. Spora berwarna coklat kehitaman dan disebar oleh angin atau air.

Kawalan: Musnah pokok yang diserang.

6.1.7 Penyakit benih, anak pokok dan akar

- (a) *Pythium* spp - Penyakit lecur, reput akar
- Simptom: Benih menjadi busuk, tidak bercambah, anak pokok diserang dipangkal perdu dan mati. Kulat terdapat dalam tanah.
- Kawalan: Amalkan giliran tanaman, wujudkan saluran air yang baik, rawat biji benih dengan thiram 80% w/w atau captan 50% w/w pada kadar 3 g/kg biji benih sebelum menanam.

6.2 Kawalan serangga

6.2.1 Serangga-serangga yang sering dikesan memberi kerosakan kepada tanaman jagung adalah seperti berikut:

- (a) *Ostrinia salentialis* - Ibu perosak ini bertelur di atas daun dan larva yang keluar memakan daun atas dan turun ke batang yang menyebabkan terowong-terowong. Lubang-lubang yang dibentukkan juga menjadi tapak serangan patogen-patogen lain. Perosak ini boleh menyerang di mana-mana bahagian batang dan mengeluarkan najis atau *frass*.
- (b) *Helicoverpa armigera* - Larva merosakkan rerambut dan tongkol dengan memakan biji-biji jagung di hujung tongkol. Biasanya, hujung tongkol-tongkol muda sahaja diserang dan bila tongkol menjadi matang dan keras, ulat ini akan beralih ke tongkol baru. Tapak serangan ulat tongkol boleh diserang kemudian oleh perosak - perosak sekunder. Perosak ini boleh dikawal secara kimia seperti kawalan ulat pengorek batang.
- (c) *Spodoptera litura* - Larva memakan daun, pucuk pokok dan kadangkala rerambut dan hujung tongkol.
- (d) *Nezara viridula* - Kepinding ini menghisap cecair biji jagung yang sedang berisi. Biji yang dihisap menjadi hitam dan dijangkiti penyakit. Tongkol yang diserang biasanya tidak sesuai untuk dipasarkan.

- (e) *Rhopalosiphum maidis* - Afid menghisap cecair dari daun-daun muda, tongkol, bunga jantan dan bahagian atas batang pokok jagung. Biasanya ia tidak mengakibatkan kerosakan yang serius.

6.2.2 Pengawalan serangga bagi perosak tanaman jagung adalah berasaskan kepada faktor-faktor berikut:

- (a) Peringkat umur tanaman
- (b) Jenis jagung yang ditanam
- (c) Aras populasi atau bilangan perosak

6.2.3 Pada amnya, pengurusan serangga perosak bagi tanaman jagung boleh di bahagikan kepada dua peringkat, iaitu peringkat pertumbuhan tampang dan peringkat pengeluaran tongkol. Jagung boleh diserang oleh pengorek batang dari peringkat anak pokok hingga pembesaran tongkol. Tetapi hanya serangan ke atas pokok berumur antara tiga hingga tujuh minggu sahaja yang dianggap merbahaya. Pokok-pokok yang sudah besar melebihi umur ini tahan kepada serangan dan biasanya langkah-langkah pengawalan tidak perlu selepas bunga jantan berkembang.

6.2.4 Mulai dari minggu ketiga hingga ketujuh lepas tanam, tanaman perlu diperiksa setiap minggu. Jika didapati 10% daripada pokok mengandungi ulat, tindakan perlu diambil dengan semburan racun. Memandangkan jagung manis ditanam bagi tujuan makan segar, perlindungan dan kawalan rapi terhadap mutu tongkol-tongkol adalah sangat penting kerana kerosakan yang berlaku boleh menjejaskan mutu hasil dan harga jualan.

6.2.5 Cara menentukan aras populasi perosak menggunakan keadah seperti berikut :

Secara rawak, pilih beberapa stesen persampelan di dalam kawasan yang ditanam. Bilangan stesen bergantung kepada luas kawasan yang ditanam. Stesen yang banyak akan memberi keputusan yang lebih tepat tetapi akan mengambil masa yang lebih panjang untuk bancian. Biasanya, tiga stesen bagi satu hektar adalah memadai untuk memberi gambaran aras populasi perosak yang memuaskan. Tiap-tiap satu stesen mengandungi 20 pokok berturut-turut. Periksa tiap-tiap satu pokok dan tentukan peratus pokok yang mengandungi perosak berkenaan. Dapatkan hitung panjang daripada kesemua stesen-stesen dalam kawasan yang dibanci

Langkah pengawalan hanya perlu diambil sekiranya bilangan perosak melebihi aras kerosakan bagi perosak itu. Sekiranya tanaman dibuat secara berperingkat - peringkat, maka bancian aras populasi perosak mestilah dibuat secara berasingan bagi tiap-tiap satu peringkat. Biasanya ulat-ulat peringkat kecil yang berada di luar permukaan pokok dan terdedah kepada semburan racun mudah dikawal. Ulat-ulat yang sudah besar dan terlindung di dalam bahagian pokok (batan atau tongkol) lebih sukar untuk dikawal dengan semburan racun.

6.2.6 Syor racun dan keadah meracunserangga tanaman jagung adalah seperti di Jadual 9.

Jadual 9: Syor racun dan keadah meracun perosak tanaman jagung.

Jenis perosak	Nama perosak	Racun disyorkan	Keadah meracun
Pengorek batang, ulat makan daun	<i>Ostrinia salientalis</i> <i>Spodoptera litura</i>	quinalphos Bacillus thuringiensis diazinon cypermethrin	Sembur racun apabila 10% daripada pokok-pokok diserang
Perosak tongkol	<i>Helicoverpa armigera</i> <i>Ostrinia salientalis</i> <i>Nezara viridula</i>	cypermethrin Baccillus thuringiensis deltamethrin	Sembur keatas tongkol pada peringkat berbunga; ulang selepas seminggu

Panduan pengiraan racun perosak tanaman ditunjuk dalam Lampiran 2.

6.3 Kawalan Rumpai

6.3.1 Program kawalan rumpai seperti di bawah adalah disyorkan. Walau bagaimanapun jenis racun yang digunakan bergantung kepada jenis rumpai yang terdapat di petak.

6.3.2 Gunakan racun rumpai pracambah atrazine (1.5 - 2.0 kg/ha) atau metalachlor (1.0 - 2.0 kg/ha). Sembur secara merata mengikut barisan jagung dalam 450 - 600 liter air sehektar sebaik sahaja lepas menanam.

6.3.3 Bagi rumpai daun lebar, kawalan secara kimia pada umur pokok 17 - 19 hari boleh dilakukan dengan menggunakan racun 2,4-D dimethylamine (0.8 - 1.1 kg/ha) dalam 600 liter air. Racun ini tidak memberi kesan negatif atas pokok jagung kalau semburannya dibuat sebelum 19 hari lepas tanam, iaitu pada peringkat pokok jagung mempunyai 4 helai daun yang telah kembang.

6.4 Tempoh Dilarang Mengutip Hasil

6.4.1 Penyemburan racun perosak hendaklah diberhentikan beberapa hari sebelum mengutip hasil. Ini berpandukan kepada Tempoh Dilarang Mengutip Hasil (TDMH) yang telah ditetapkan bagi racun-racun perosak yang berkenaan seperti di Jadual 10.

Jadual 10: Panduan tempoh dilarang mengutip hasil selepas semburan akhir racun perosak pada tanaman jagung

Racun perosak	TDMH (hari)
benomyl	14
mancozeb	14
quinalphos	35
diazinon	21
cypermethrin	14
deltamethrin	14

7. KEMATANGAN DAN PENGUTIPAN HASIL

7.1 Kematangan Hasil

7.1.1 Tongkol-tongkol jagung bagi kultivar-kultivar komposit yang disyorkan mula dituai di antara 68 - 72 hari lepas tanam. Jagung hibrid seperti *Honey Jean No. 2* berbunga lebih awal dan mula dikutip 60 hingga 65 hari lepas tanam. Tongkol jagung sesuai dikutip sebagai jagung segar apabila kernelnya telah mencapai saiz maksimum tetapi belum menunjuk tanda kecut. Tongkol jagung pada peringkat ini mempunyai rerambut yang berwarna perang. Walau bagaimanapun, warna rerambut juga dipengaruhi oleh status kesuburan pokok. Pokok yang subur dan menerima kadar nitrogen yang tinggi rerambut tongkolnya lambat menjadi perang. Tongkol jagung daripada pokok yang lebih subur biasanya matang lebih awal daripada pokok lain.

7.2 Pengutipan Hasil

7.2.1 Kutipan hasil perlu dijalankan setiap dua hari. Ia boleh diteruskan selama dua minggu. Hanya tongkol-tongkol yang dipasti telah berisi sahaja dapat dijual. Ini dapat ditentukan dengan cara memegangnya dalam tapak tangan. Batang pokok yang telah dituai dipatahkan untuk memudahkan penuaian pusingan berikutnya.

7.2.3 Bagi kultivar-kultivar yang disyorkan, biasanya setiap pokok hanya mengeluarkan satu tongkol sahaja kalau ditanam dengan kepadatan 40,000-50,000 pokok/ha. Sekiranya didapati peratusan pokok yang mengeluarkan dua tongkol sepokok adalah tinggi, ini menunjukkan kepadatan pokok adalah terlalu rendah. Bagi pokok yang mengeluarkan dua tongkol, tongkol yang kedua, iaitu tongkol yang di bawah biasanya kurang bermutu. Dengan jagaan yang baik, hasil tongkol yang besar (melebihi 300 g/tongkol) dan berkualiti boleh mencapai 25,000 tongkol sehektar. Kalau dicampur dengan tongkol yang bersaiz sederhana jumlah tongkol yang boleh dipasarkan dianggarkan pada 30,000 tongkol sehektar.

8. PENGENDALIAN PASCATUAI

8.1 Semasa jagung manis dipetik, tongkolnya masih dalam keadaan hidup dan masih aktif meneruskan semua aktiviti biologi seperti bernafas, mengeluarkan haba dan berpeluh. Bagi tongkol yang belum dikutip, substrat metabolik dan air yang hilang melalui aktiviti metabolik akan diganti semula oleh pokok melalui fotosintesis dan penyerapan menerusi akarnya. Penggantian semula substrat metabolik tidak lagi berlaku apabila jagung dipetik dan tongkol jagung ini bergantung sepenuhnya pada rezab makanan dan lembapan yang ada padanya untuk menanggung aktiviti-aktiviti metabolik seterusnya. Oleh demikian, mutu tongkol yang dipetik akan merosot apabila disimpan lama. Pengendalian lepas tuai yang sempurna perlu untuk melambatkan aktiviti metabolik supaya mutu jagung dapat dipelihara untuk satu tempoh yang lebih lama.

8.2 Tongkol-tongkol tidak boleh dilonggok tinggi untuk tempoh yang lama kerana suhu di bahagian tengah longgokan akan naik. Kajian MARDI menunjukkan suhu di bahagian tengah longgokan boleh meningkat daripada 30°C kepada 34°C dalam tempoh dua jam. Peningkatan suhu akan mempercepatkan aktiviti metabolik dan seterusnya mempercepatkan juga kemerosotan mutu tongkol. Kandungan gula didapati turun dengan cepat sekiranya tongkol dilonggok tinggi atau terdedah kepada panas terik.

8.3 Dalam keadaan biasa, tongkol boleh disimpan selama 24 - 36 jam tanpa menjejaskan mutu dengan ketara. Tongkol jagung untuk pasaran tempatan tidak memerlukan kemudahan penyimpanan yang khas sekiranya hasil dapat dipasarkan dalam tempoh yang singkat. Untuk pasaran tempatan, pungutan hasil jagung boleh dijalankan pada waktu selepas pukul empat petang. Tongkol diisi dalam guni atau raga plastik dan diangkut ke destinasi pasaran pada sebelah malam supaya jualan runcit boleh dijalankan pada waktu pagi keesokannya.

8.4 Pengendalian lepas tuai yang sempurna diperlukan sekiranya hasil jagung terpaksa disimpan untuk tempoh yang lebih lama. Tongkol jagung didapati boleh disimpan sehingga tiga minggu pada suhu 3 - 5°C tanpa menjejaskan mutu. Untuk tujuan ini hasil yang dipungut dibersihkan, digred dengan cepat dan disejukkan dengan merendam tongkol dalam air pada suhu 1 - 3°C. Melalui proses ini, suhu tongkol jagung dapat diturunkan kepada 10°C. Tongkol yang disejukkan dibalut dalam filem polietilena atau dimasukkan ke dalam beg polietilena yang berlubang dan disimpan dalam bilik sejuk pada suhu 0 - 1°C.

9. EKONOMI PENGELUARAN DAN PEMASARAN

9.1 Pemasaran

9.1.1 Hasil dari ladang biasanya dijual kepada pembeli berasaskan bilangan tongkol atau bilangan guni. Harga yang ditawarkan adalah mengikut gred dan harga semasa. Tiada piawaian yang tertentu untuk mengredkan tongkol jagung. Walau bagaimanapun, bagi jagung komposit, berat tongkol termasuk kulit tongkol yang melebihi 300 gram, penuh isi, bebas dari kerosakan oleh penyakit dan serangga, dan dengan kematangan tongkol yang sesuai boleh diletak dalam kategori gred tinggi. Bagi jagung hibrid yang biasa ditanam oleh petani, saiz tongkolnya walaupun lebih seragam adalah lebih kecil. Berat setongkol jagung hibrid yang bergred tinggi biasanya dalam lingkungan 250 hingga 325 gram.

9.1.2 Jagung manis dipasarkan kepada pengguna dalam bentuk tongkol segar atau dalam bentuk yang telah dimasak. Jualan jagung segar dijalankan di pasar tempatan termasuk pasar raya. Jagung yang dijual di pasar raya biasanya telah dibersihkan dan dibungkus, dan dijual dengan harga yang lebih tinggi. Jagung juga dijual dalam bentuk yang telah dimasak termasuk jagung rebus atau jagung bakar. Jualannya dilakukan di gerai-gerai makanan dan juga oleh penjaja di tempat-tempat penghimpunan orang ramai.

9.2 Kos Pengeluaran

9.2.1 Secara am anggaran kos pengeluaran adalah seperti dalam Jadual 11. Kos pengeluaran di bahagikan kepada kos tetap dan kos berubah. Kos tetap termasuk cukai tanah dan susut nilai sistem pengairan dan alat-alat pertanian yang digunakan yang merupakan perbelanjaan bukan tunai. Cukai tanah ialah pada RM15.00/ha/musim (enam bulan). Manakala susut nilai alat-alat pertanian dan jentera dianggarkan berasas kepada harga asal RM8,000.00/ha dan tempoh hayat 10 tahun ialah RM400/ha/musim.

9.2.2 Kos berubah termasuk kos bahan input dan kos tenaga kerja. Kos bahan input ialah kos benih, baja, racun rumpai, racun perosak dan input pelbagai lain seperti minyak diesel, minyak enjin, guni, tali dan sebagainya. Jumlah kos bahan input dianggarkan pada RM1,656.20/ha/musim. Kos tenaga kerja untuk menjalankan segala aktiviti ladang termasuk kontrak membersih dan tenggala tanah. Ia dianggarkan pada RM1,584.00/ha/musim. Jumlah kos pengeluaran ialah RM3,655.20/ha/musim.

9.3 Hasil dan Harga

Hitung panjang hasil tongkol bermutu yang boleh dipasarkan ialah 30,000 tongkol sehektar. Harga jagung manis pada peringkat ladang sering menghadapi keadaan turun naik yang dipengaruhi oleh faktor-faktor kualiti jagung dan kuantiti penawaran. Dalam tempoh 1988 - 1992, harga jagung manis adalah di antara RM 0.08/tongkol dan RM 0.25/tongkol di peringkat ladang. Hitung panjang harga ladang dianggarkan pada RM 0.16/tongkol.

9.4 Dayamaju Penanaman Jagung Manis

9.4.1 Ringkasan analisis ekonomik penanaman jagung manis adalah ditunjuk dalam Jadual12.

9.4.2 Dengan hasil 30,000 tongkol/ha dan harga RM0.16/tongkol pendapatan kasar ialah RM4,800.00/ha/musim. Mengambil kira kos pengeluaran terlibat pendapatan bersih ialah RM1,144.80/ha/musim. Sekiranya petani menggunakan tenaga kerja ahli keluarganya untuk menjalankan segala kerja di ladang, maka pulangan kepada tenaga keluarga ialah RM2,278.80/ha/musim.

9.4.3 Pada harga RM0.16/tongkol dan penghasilan 30,000 tongkol/ha, nilai nisbah kos faedah tanaman jagung manis ialah 1:1.31. Ini menunjukkan bahawa bagi setiap ringgit dibelanjakan, pulangan yang boleh diperolehi ialah RM1.31.

9.4.4 Untuk berada di tahap pulang modal pada harga RM0.16/tongkol, hasil minimum tongkol segar yang boleh dipasarkan hendaklah 22,845 tongkol/ha/musim.

9.4.5 Untuk berada di tahap pulang modal pada hasil pengeluaran 30,000 tongkol sehektar, harga minimum jagung manis ialah RM0.12/tongkol.

JADUAL 11

Anggaran kos pengeluaran jagung manis sehektar

Butir-Butir	Kuantiti	Kos
I. Kos bahan input		
a. Benih	10 kg @ RM 5.00	50.00
b. Baja		
- Tahi Ayam	5 tan @ RM 120.00	600.00
-NPK 12:12:17:2	0.5 tan @ RM 820.00	410.00
-Urea	0.26 tan @ RM 470.00	122.20
-Kapur (3 tan untuk 2 musim)	1.5 tan @ RM 70.00	105.00
-Racun Kimia		219.00
-Lain-lain Input	10% dari jumlah kos bahan	150.00
Jumlah Kecil I		1,656.20
II. Kos input tenaga hari (t.h.) @ RM 15.00		
a. Membersih dan tenggala petak	Kontrak	450.00
b. Mengapur	2 t.hari	30.00
c. Pembajaan asas	5 t.hari	75.00
d. Menanam	10 t.hari	150.00
e. Menyembur racun rumpai	6 t.hari	90.00
f. Menyembur racun kulat	9 t.hari	135.00
g. Pembajaan atasan	4 t.hari	60.00
h. Memungut hasil	30 t.hari	450.00
i. Lain-lain	10% dari jumlah	144.00
Jumlah Kecil II		1584.00
III. Kos tetap		
a. Cukai Tanah		15.00
b. Susut Nilai Alat-alat Pengairan*	3 bulan @ RM 1600/tahun	400.00
Jumlah Kecil III		415.00
JUMLAH KOS PENGELUARAN (I+II+III)		3,655.20

*Sistem pengairan dan peralatan ladang dengan harga pembelian RM 8,000 .00/ha boleh digunakan selama 10 tahun. Susut nilai bagi semusim penanaman (6 bulan) ialah
 $RM\ 8,000 \div 10 \div 12 \times 6 = RM\ 400.00$

**Jadual 12: Ringkasan analisis ekonomik penanaman jagung manis
kultivar komposit**

(a) Hitung panjang pengeluaran hasil	= 30,000 tongkol/ha/musim
(b) Hitung panjang harga ladang	= RM0.16/tongkol
(c) Pendapatan kasar (a x b)	= RM 4,800.00/ha/musim
(d) Jumlah kos pengeluaran	= RM 3,655.20/ha/musim
(e) Pendapatan bersih (c-d)	= RM 1,144.80/ha/musim
(f) Nilai tenaga keluarga digunakan	= RM 1,134.00/ha/musim
(g) Pendapatan tenaga keluarga (e+f)	= RM 2,278.80/ha/musim
(h) Nisbah kos faedah (d:c)	= 1:1.31
(i) Hasil pulang modal (d/b)	= 22,845 tongkol/ha/musim
(j) Harga pulang modal (d/a)	= RM0.12 /tongkol

RUJUKAN

1. Aldrich, S.R., W.O.Scott, E.R.Leng., (1976). *Modern Corn Production*. A & L Publications, Station A, Box F, Champaign, Illinois 61820.
2. Ahmad, A.R., N.A. Wahab, A. Kamarudin & C.C. Ting, (1990). *Acidity Amendments and Crop Responses to Liming of Malaysian Soils*. Special report. Serdang : MARDI
3. Anon, (1977). *A Compendium of Corn Diseases*. The American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road, St. Paul, MN 55121.
4. Anon, (1991). *Manual Prosedur Pengeluaran Biji Benih Jagung*. Nota panduan. , Perak : Jabatan Pertanian Negeri Perak. *Unpublished*.
5. Anon., (1993). *Jagung manis: Panduan Pengeluaran Tanaman Jangka Pendek*. Serdang : MARDI.
6. Galinat, W.C., (1979). *Botany and Origin of Maize*. In 'Maize': Technical Monograph Ciba-Geigy Ltd., Basle, Switzerland. p. 6-12.
7. Jabatan Pertanian, (1995a). *Perangkaan Keluasan Tanaman Semenanjung Malaysia 1984 - 1993*. Kuala Lumpur : Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia.
8. Jabatan Pertanian, (1995b). *Perangkaan Keluasan Tanaman Semenanjung Malaysia 1994*. Kuala Lumpur : Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia.
9. Jabatan Pertanian, (1996). *Perangkaan Keluasan Tanaman Semenanjung Malaysia 1995*. Kuala Lumpur: Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia.
10. Lafitte H.R.,(1994). *Identifying Production Problems in Tropical Maize: A Field Guide*. Mexico, D.F.: CIMMYT.
11. Lee C.K.,(1990). *Factors Limiting Grain Maize Yield in Malaysia*. Proceedings of National Maize Workshop. Penang 21-23 July, 1987. p.16-24.
12. Tan, H.H. dan M. Puteh,(1993). *Teknologi Pengeluaran Jagung Sayur*. Kertas kerja Seminar Petak Bimbingan Khas Jabatan Pertanian Negeri, Terengganu. 25-26 Jan., 1993 di Wisma Darul Iman, Kuala Terengganu
13. Wong I.F.T.,(1986). *Soil-Crop Suitability Classification for Peninsular Malaysia*, Kuala Lumpur : Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia.

Lampiran 1

Program kerja jagong manis ditanah mineral

Umur (HLT)	Butiran kerja	Input		Catatan
		Bahan	Kadar	
-30	Membajak kali pertama	-	-	Sedalam 22 cm
-30 hingga -15	Membbaiki / membina parit, jalan dan meracun rumpai keliling petak sekira perlu	Racun rumpai	Mengikut syor label	Paras air dalam tanah hendaklah sentiasa melebihi 50 cm dari permukaan tanah
-10	Mengapur	GML	1-3 t/ha	Kapur ditabur sekiranya didapati perlu Kadar sebenar berdasar kepada analisis pH tanah .
-8	Membajak kali kedua	-	-	Sedalam 25 cm.
-2	Menabur baja organik dan baja sebatian	Tahi ayam 12:12:17:2+TE	5 t./ha 500 kg/ha	-
-1	Membajak putar	-	-	-
0	Menanam	Benih	10 kg/ha	Biji benih ditanam sedalam 3-5 cm.
1	Menyembur racun rumpai pracambah	Racun rumpai	Mengikut syor label	Sembur secara serata mengikut barisan jagung.
1	Meracun rumpai keliling petak	Racun rumpai	Mengikut syor label	-
18	Meracun rumpai	Racun rumpai	Mengikut syor label	Sembur secara serata mengikut barisan jagung.
20	Membaja	Urea	130 kg/ha	Tabur 15 cm dari barisan jagung.
40	Membaja	Urea	130 kg/ha	Tabur 15 cm dari barisan jagung.
50	Meracun rumpai keliling petak	Racun rumpai	Mengikut syor label	-
55	Sembur racun perosak kepada tongkol	Deltamethrin 1.4%w/w	2.5 ml/lit.	Menuju kepada tongkol dan jambak bunga jantan.
62	Sembur racun perosak kepada tongkol	Deltamethrin 1.4% w/w	2.5 ml/lit.	Menuju kepada tongkol dan jambak bunga jantan.
70 hingga 84	Mengutip, mengumpul, menggred dan memasarkan jagung segar	-	-	Mengutip jagung setiap 2 hari. Hasil perlu dipasarkan dengan segera.

PANDUAN PENGIRAAN RACUN PEROSAK TANAMAN

Syor berdasarkan % bahan aktif

Formula :

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

dimana :

- V1 = Isipadu atau *volume* racun perosak komersil
 C1 = Kepekatan bahan aktif racun perosa komersil
 V2 = Jumlah isipadu semburan atau *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 racun malathion dengan isipadu semburan 450 liter

- b. Berdasarkan kiraan di atas berapa banyak racun diperlukan untuk alat penyembur racun yang boleh mengisi 18 liter?

Isipadu (vol) racun perosak X kapasiti alat penyembur
isipadu semburan

$$= \frac{0.861 \text{ liter} \times 18 \text{ liter}}{450 \text{ liter}} = 0.034 \text{ liter (34 ml)}$$

Jawapan : 34 ml/ 18 liter air

- c. 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 :

$$\begin{aligned} V2 &= 100 \text{ liter} \\ C1 &= 85 \% \\ C2 &= 0.1 \% \\ V1 &= \frac{100 \text{ l} \times 0.1 \%}{85 \%} = 0.12 \text{ kg (120 g)} \end{aligned}$$

Jawapan : gunakan 120 g racun carbaryl dengan isipadu semburan 100 liter

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: 983-047-045-8