



PAKEJ TEKNOLOGI JAGUNG MANIS

No. BK 55/09.07/5R

Cetakan Pertama 2008

**© Hak Cipta Jabatan Pertanian Malaysia
Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani**

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

Manuskrip terbitan ini disediakan oleh Bahagian Hortikultur (Seksyen Sayuran dan Tanaman Ladang) Konsep persembahan, suntingan dan grafik disediakan oleh Seksyen Komunikasi, Jabatan Pertanian.

*Perpustakaan Negara Malaysia
Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan*

Pakej Teknologi Jagung Manis
ISBN 983-047-045-8

Harga senaskah : RM 7.00



Kandungan

Senarai Gambar Rajah dan Jadual	vii
Pendahuluan	v
1. PENGENALAN	1
2. BOTANI TANAMAN	3 - 8
3. KULTIVAR JAGUNG	9
3.1 Kultivar yang Disyorkan	9
3.2 Ciri-ciri Kultivar yang Disyorkan	10
4. KEPERLUAN ASAS TANAMAN	11-12
4.1 Faktor Iklim	11
4.2 Faktor Tanah	11-12
5. AMALAN KULTURA	13 - 20
5.1 Program Kerja	13
5.2 Penyediaan Benih	13
5.3 Penyediaan Kawasan Penanaman	13 - 14
5.4 Pengapuran	15 - 16
5.5 Penanaman di Ladang	16 - 17
5.6 Pembajaan	17
5.7 Pengurusan Air	18 - 20
5.7.1 Pengairan	18
5.7.2 Saliran	19
6. PENGURUSAN PENYAKIT DAN PEROSAK	20 - 25
6.1 Kawalan Penyakit	20 - 22
6.2 Kawalan Serangga	22 - 24
6.3 Kawalan Rumpai	25
6.4 Tempoh Dilarang Mengutip Hasil	25
7. KEMATANGAN DAN PENGUTIPAN HASIL	26
7.1 Kematangan Hasil	26
7.2 Pengutipan Hasil	26
8. PENGENDALIAN PASCA TUAI	27 - 28
9. ANALISA KEWANGAN	28 - 29
9.1 Kos Pengeluaran	28
9.2 Hasil dan Harga	29
9.3 Daya Maju Penanaman Jagung Manis	29
LAMPIRAN 1	32
LAMPIRAN 2	33
RUJUKAN	34
PENGHARGAAN	34



Senarai Gambar Rajah

Gambar rajah 1	:	Sistem akar pada peringkat awal pertumbuhan pokok jagung	5
Gambar rajah 2	:	Susunan helaian daun pokok jagung	6
Gambar rajah 3	:	Bunga pokok jagung	7
Gambar rajah 4	:	Kernel jagung	8
Gambar rajah 5	:	Morfologi pokok jagung pada peringkat pembesaran tongkol	9

Senarai Jadual

Jadual 1	:	Keluasan tanaman dan pengeluaran jagung manis mengikut negeri di Malaysia (ha)	1
Jadual 2	:	Komposisi zat makanan dalam jagung (bagi setiap 100gm)	2
Jadual 3	:	Ciri-ciri kultivar Jagung Manis yang disyorkan	11
Jadual 4	:	Sifat-sifat tanah dan kesesuaian untuk tanaman jagung	13
Jadual 5	:	Kadar kapur mengikut kelas tekstur tanah	16
Jadual 6	:	Kadar keperluan kapur tanah	17
Jadual 7	:	Jadual pembajaan tanaman jagung mengikut jenis tanah	19
Jadual 8	:	Bacaan tensiometer dan status kelembapan tanah	22
Jadual 9	:	Spesifikasi dan rekabentuk sistem parit ladang yang disyorkan	23
Jadual 10	:	Racun yang disyorkan	28
Jadual 11	:	Panduan tempoh dilarang mengutip hasil selepas semburan akhir racun perosak pada tanaman jagung	29
Jadual 12	:	Anggaran kos pengeluaran Jagung Manis sehektar	34
Jadual 13	:	Ringkasan analisis ekonomik penanaman Jagung Manis kultivar komposit	35



Pendahuluan

Buku ini mengandungi teknologi tanaman Jagung Manis yang disyorkan oleh Jabatan Pertanian meliputi keperluan asas tanaman dan amalan kultura, pengurusan, perosak dan pengendalian lepas tuai. Aliran kewangan tanaman disertakan bagi membantu pengusaha untuk menilai daya maju tanaman tersebut.

Buku ini diterbitkan sebagai rujukan kepada pegawai-pegawai yang terlibat dalam perkhidmatan pengembangan dan perundingan. Di samping itu, buku ini juga boleh digunakan oleh pengusaha-pengusaha sebagai panduan dalam penanaman Jagung Manis.



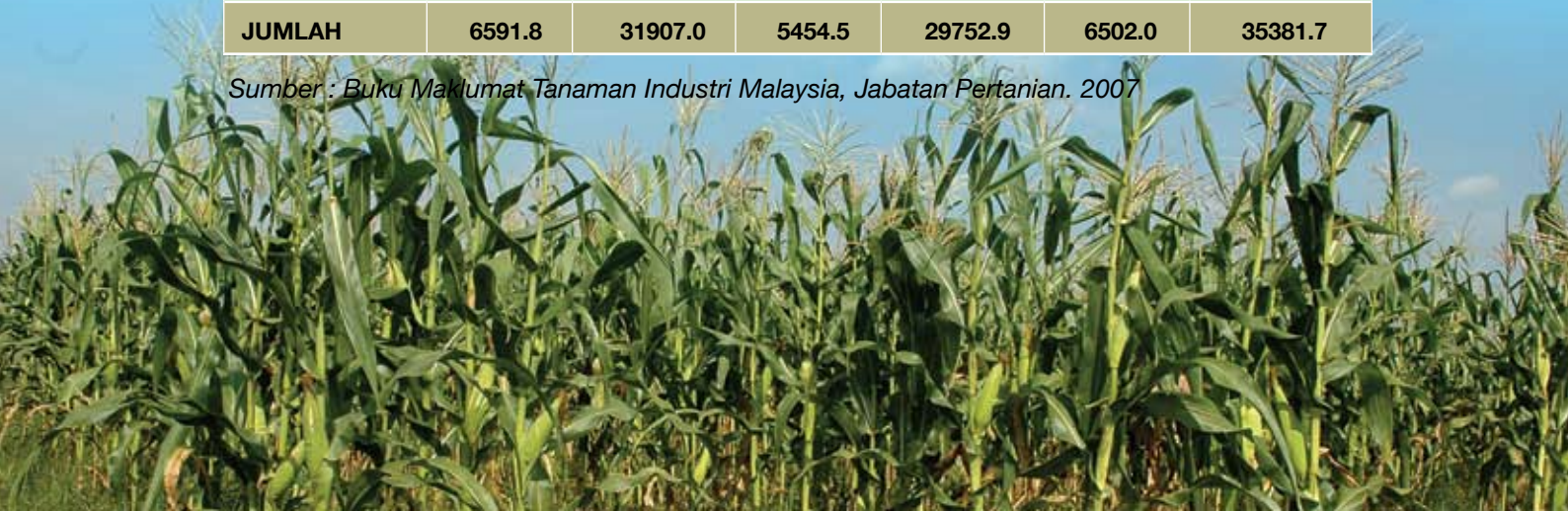
1. Pengenalan

- 1.1 Jagung (*Zea mays L*) ialah sejenis tanaman bijirin berasal dari Amerika Tengah dan telah diperkenalkan di Malaysia sebagai jagung manis pada awal tahun tujuh puluhan (70-an).
- 1.2 Keluasan tanaman dan pengeluaran jagung di Malaysia adalah seperti di dalam **Jadual 1**. Negeri-negeri utama pengeluar jagung ialah Johor, Kelantan, Pahang dan Perak.

Jadual 1 : Keluasan tanaman dan pengeluaran jagung manis mengikut negeri di Malaysia (ha)

Negeri	2003		2004		2005	
	Keluasan (ha)	Pengeluaran (Tan)	Keluasan (ha)	Pengeluaran (Tan)	Keluasan (ha)	Pengeluaran (Tan)
Johor	905.6	6073.9	1046.9	7791.7	1224.3	9930.5
Kedah	127.1	897.0	186.2	1563.1	186.2	1662.1
Kelantan	690.1	4335.4	731.4	4367.1	713.6	4529.9
Melaka	68.5	1413.0	118.9	905.7	95.2	730.5
N.Sembilan	71.0	462.1	202.1	1203.7	174.7	715.6
Pahang	456.8	1962.2	440.1	1937.6	365.3	3660.4
Perak	562.8	2924.1	512.7	2776.2	536.1	3122.0
Perlis	0.1	1.0	6.0	17.8	1.3	10.3
P.Pinang	0.0	0.0	94.5	661.5	59.5	416.4
Selangor	256.0	896.0	256.0	896.0	68.6	266.5
Terengganu	199.0	1321.1	178.3	1256.8	439.4	1571.3
Sem. Malaysia	3 338.1	20 285.0	3 773.1	23 373.0	3 327.0	23 491.0
Sabah	1556.9	3986.0	1008.4	3350.9	1403.1	3046.4
Sarawak	1696.8	7636.0	673.0	3029.0	1303.1	5620.2
WP Labuan	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	53.6
JUMLAH	6591.8	31907.0	5454.5	29752.9	6502.0	35381.7

Sumber : Buku Maklumat Tanaman Industri Malaysia, Jabatan Pertanian. 2007



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

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

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	45.0 mg
Fe	2.9 mg
P	224.0 mg
Na	11.0 mg
K	76.0 mg
Karotena	256.0 ug
<i>Retinal equivalent</i>	43.0 ug
Vitamin B1 (<i>thiamine</i>)	0.22 mg
Vitamin B2 (<i>riboflavin</i>)	0.12 mg
Niasin	1.7 mg
Vitamin C	8.8 mg

- 1.4 Pada kebiasaannya jagung manis dikutip sebagai tongkol segar dan dijadikan jagung rebus atau dibakar dengan menggunakan perasa seperti garam atau marjerin. Selain dijadikan kuih-muih seperti puding, cucur, bubur dan bingka jagung, kernel tongkol segar boleh dijadikan bahan ramuan aiskrim, ais batu kacang, kek, nugget, sup, nasi goreng, pizza dan pelbagai lagi jenis resepi mengikut cita rasa dan aliran perubahan semasa.

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 monoesius yang membiak melalui pendebungaan kacuk. Taksonomi tanaman jagung adalah seperti berikut:

Kelas	:	Angiosperm
Order	:	Graminales
Farmili	:	Gramineae
Genus	:	<i>Zea</i>
Spesies	:	<i>mays</i>



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 :-

- | | | |
|------------------------------|---|---------------------|
| i. Kesesuaian iklim | - | Tropika |
| | - | Sub-Tropika |
| | - | Iklim Sederhana |
| | - | Tanah Tinggi |
| ii. Tempoh kematangan | - | Bermatang awal |
| | - | <i>Intermediate</i> |
| | - | Bermatang lewat |
| iii. Warna kernel | - | Putih |
| | - | Kuning |
| | - | Lain-lain |

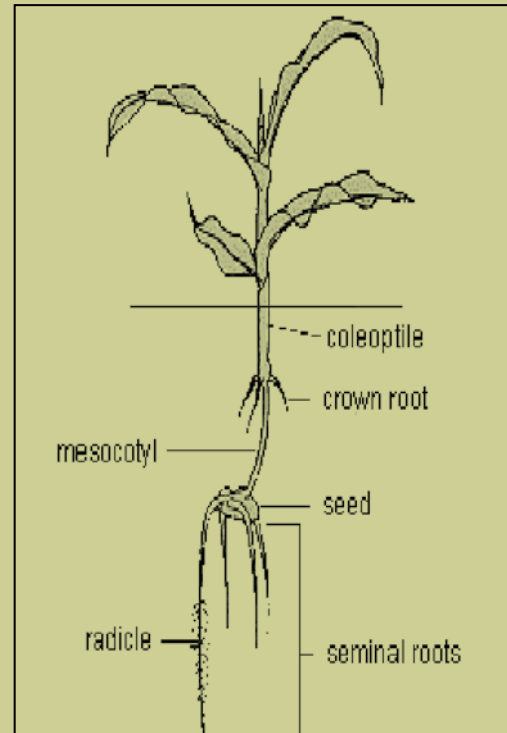
iv. Ciri-ciri Kernel:

- * Flint Corn - Perikarpa adalah 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 di kemuncaknya.
- * 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 akan 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 yang akan menyokong pokok pada peringkat awal pertumbuhan pokok tersebut. Peranannya akan diambil alih oleh akar serabut yang boleh memanjang sehingga 1.5 meter ke dalam tanah yang mempunyai saluran yang baik. Pucuk atau plumul muncul kemudian sedikit daripada radikel. Mesokotil memanjang ke atas supaya buku pertama batang pokok adalah pada paras 3.0-4.5 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. Sistem akar terbentuk sepenuhnya pada minggu ke-8. Akar tumbuh secara lateral pada peringkat awal dan akan memanjang secara vertikal ke dalam tanah.



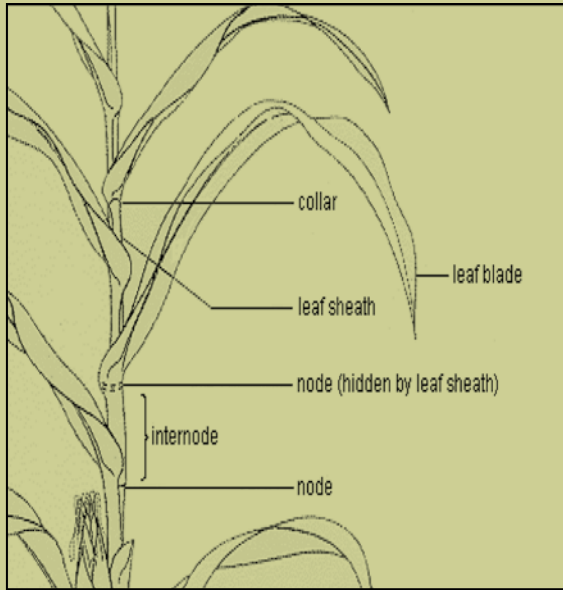
Rajah 1 : Sistem akar pada peringkat awal pertumbuhan pokok jagung

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 didedeh kepada cahaya selepas percambahan, dua helai daun muncul dari hujung koleoptil. Daun pertama mempunyai hujung yang bulat. Semua daun mempunyai hujung yang runcing dan tersusun secara berselang. Ia mempunyai upih yang melitupi batang pokok dan lai daun yang berbentuk panjang lurus dan berbulu dengan urat daun selari. Kultivar-kultivar jagung yang ditanam di Malaysia biasanya mempunyai 16-20 helai daun. Daun-daun di pangkal pokok tidak berkembang besar dan akan luruh apabila pokok jagung membesar. Biasanya lima hingga tujuh helai daun pokok pertama akan luruh pada peringkat pembungaan.



Daun jagung tersusun secara berselang, sehelai daun bagi setiap ruas



Rajah 2 : Susunan helaian daun pokok jagung

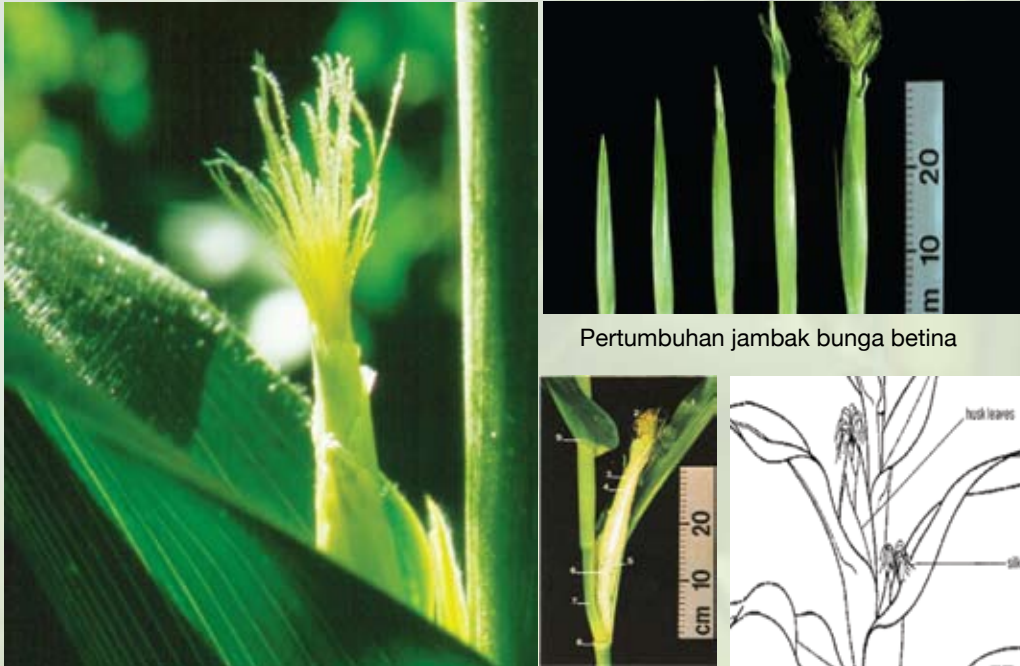
Bunga

Jagung merupakan satu jenis tanaman semusim monoesius yang mempunyai bunga jantan dan bunga betina yang berasingan pada pokok yang sama. Jambak bunga jantan terletak di atas, dikeluarkan dari penghujung batang pokok, manakala jambak bunga betina terletak di celah upih daun.

Percambahan jambak bunga jantan



a. Bunga Jantan

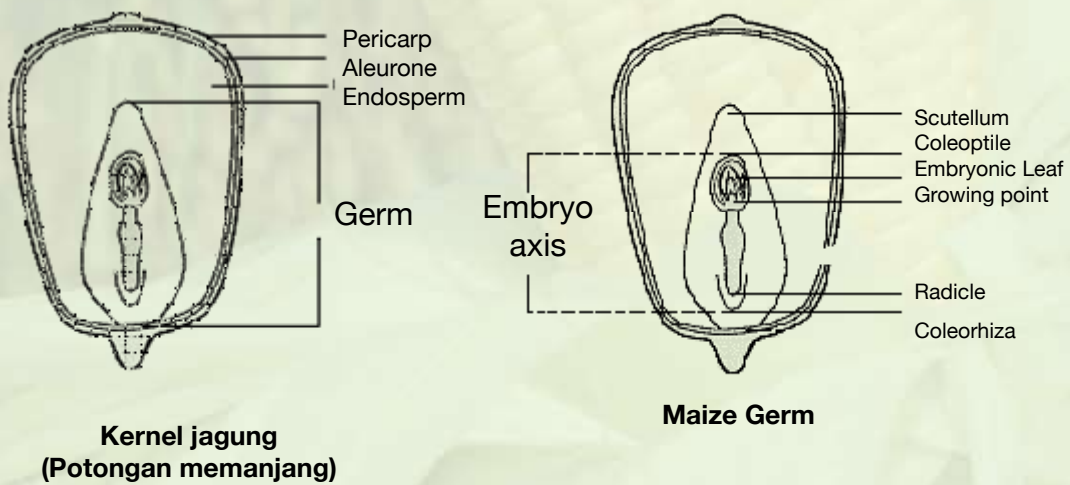


Rajah 3 : Bunga pokok jagung

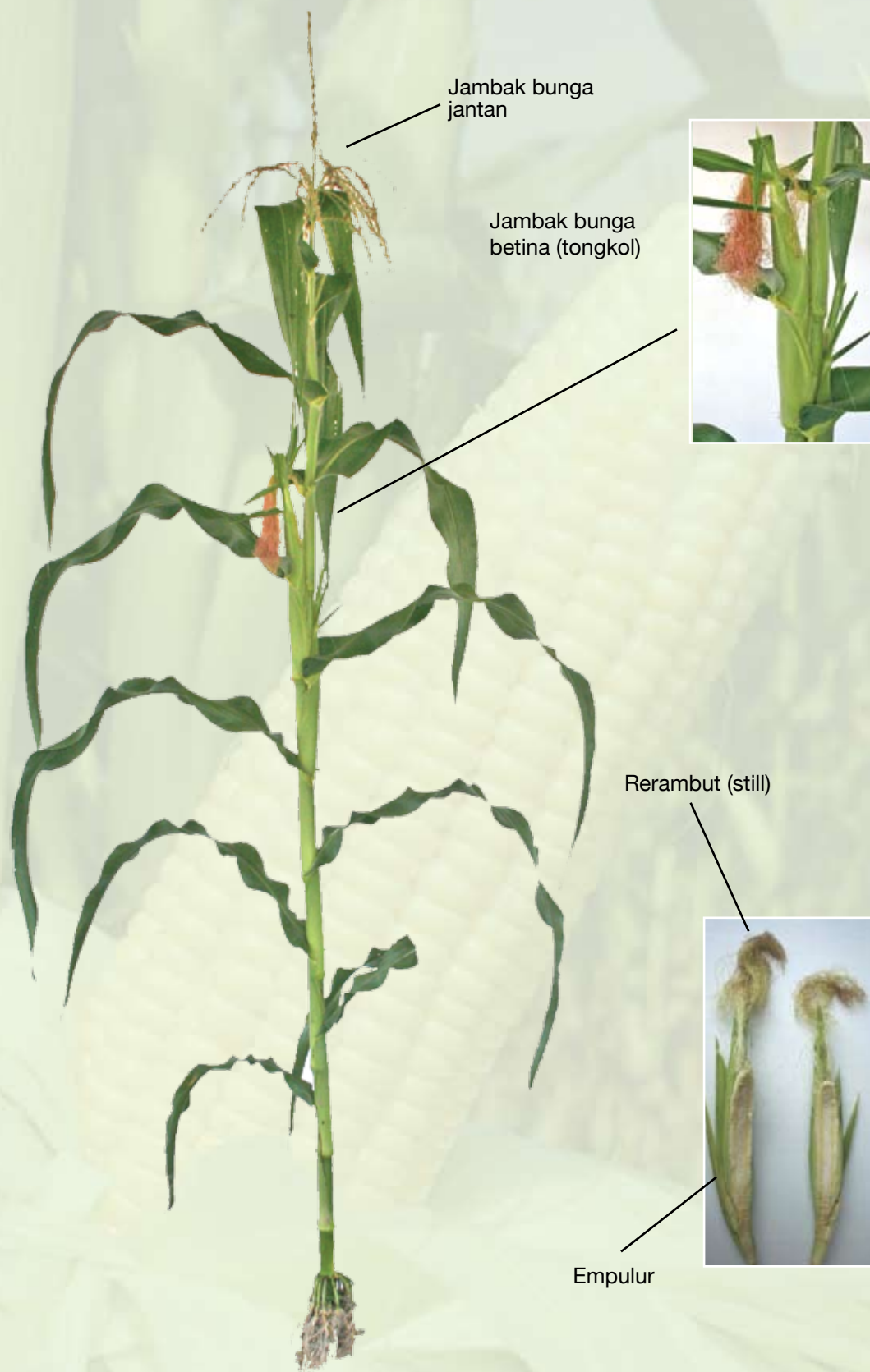
b. Bunga Betina

Kernel

Mengandungi tiga bahagian iaitu perikarpa, endosperma dan embrio yang mengandungi bahan genetik yang berbeza. Sel-sel endosperma adalah triploid yang 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.



Rajah 4 : Kernel jagung



Rajah 5 : Morfologi pokok jagung pada peringkat pembesaran tongkol

3. Kultivar Jagung

3.1 Kultivar Yang Disyorkan

- 3.1.1 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 pembiakbakaan berasaskan kacukan antara Honey Jean No. 2 yang memiliki gen *sh2 shrunken gene* dan Across 7824, sejenis jagung bijirin.



Sumber: Jabatan Pertanian

Thai Super Sweet

Honey Jean No. 2 adalah sejenis jagung manis hibrid dari Taiwan yang mempunyai ketinggian pokok dan sifat tongkol yang lebih seragam jika dibandingkan 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 mahupun dari segi pembajaan.

3.2 Ciri-ciri Kultivar Yang Disyorkan

3.2.1 Ciri-ciri kultivar jagung manis yang disyorkan adalah seperti dalam **Jadual 3**.

Jadual 3: Ciri-ciri kultivar jagung manis yang disyorkan

Ciri-ciri	Thai Supersweet	Manis Madu	Improved Mas Madu
Jenis bijirin	Kecut	Kecut	Kecut (<i>shrunken gen</i>)
Warna endosperma	Kekuningan 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	Krim 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 Heilminthosporium	Rentan terhadap hawa daun Heilminthosporium	Sederhana rentan terhadap hawa daun Heilminthosporium

4. Keperluan Asas Tanaman

4.1 Faktor Iklim

- 4.1.1 Di Malaysia, jagung mempunyai kesesuaian yang meluas dan agak tahan kepada perubahan cuaca. Jagung boleh hidup pada julat suhu yang besar, iaitu antara 5 - 45 °C. Walau bagaimanapun, pertumbuhan pokok terhenti sekiranya suhu jatuh di bawah 10 °. 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 berbanding dengan jagung yang ditanam di tempat yang mempunyai suhu yang lebih tinggi. Pada suhu yang melebihi 40 °C, kadar pertumbuhan terjejas disebabkan pokok sentiasa menghadapi masalah "disebabkan kekurangan air atau water stress".
- 4.1.2 Suhu juga mempengaruhi penghasilan tanaman jagung. Suhu yang sesuai untuk penghasilan yang tinggi ialah 30 - 35 °C pada waktu siang dan 10 - 15 °C pada waktu malam.
- 4.1.3 Tanaman jagung memerlukan 500 - 800 mm hujan bagi semusim penanaman jagung. Jumlah ini perlu dibekalkan sama ada melalui sistem pengairan atau pun diselaraskan dengan musim hujan tempatan.

4.2 Faktor Tanah

- 4.2.1 Jagung yang ditanam di tanah-tanah yang sesuai dan mudah diurus adalah berpotensi mengeluarkan hasil yang lebih baik. Pengurusan yang lebih rapi diperlukan sekiranya tanaman ini ditanam di tanah-tanah yang sederhana sesuai untuk menjamin penghasilan yang menguntungkan. Sifat-sifat tanah yang sesuai dan sederhana sesuai untuk tanaman jagung adalah seperti di **Jadual 4**.



Jadual 4: Sifat-sifat tanah dan kesesuaian untuk tanaman jagung

Sifat Tanah	Kesesuaian Tanah Untuk Jagung	
	Sesuai	Sederhana Sesuai
Kecerunan	0 - 6°	-
Saliran	Tak sempurna salir ke salir	Sangat salir
Kedalaman tanah yang berkesan	> 50 cm	25 - 50 cm
Tekstur dan struktur	Selain dari pasir dan lempung yang tak berstruktur	Pasir dan lempung yang tak berstruktur
Kemasinan	< 1 dS/m	1 - 2 dS/m
Kedalaman lapisan asid sulfat dari permukaan tanah	> 50 cm	25 - 50 cm
Ketebalan gambut	Tiada menjadi halangan	-
Keberbatuan	Tiada pembatasan pada 50 cm pertama	Terdapat batu pada kedalaman 25 - 50 cm
Ketidakseimbangan nutrien	Tiada keracunan nutrien mikro dan Keupayaan Pertukaran Kation (KPK) yang melebihi 10 cmol(+)/kg tanah	Keupayaan Pertukaran Kation (KPK) yang kurang dari 10 cmol(+)/kg tanah

Nota : *KPK ialah keupayaan tanah untuk memegang kation seperti K, Ca, Mg dan Na dalam bentuk yang tersedia untuk tanaman*

Sumber : *Diubah suai daripada I.F.T. Wong (1986)*

4.2.2 Tanah yang sesuai bagi tanaman jagung sebenarnya hendaklah berprofil melebihi 50 cm, mempunyai pengudaraan serta saliran yang baik, pH tanah antara 5.0 - 6.5 serta bertekstur lom hingga ke lom kelodak yang mengandungi bahan organik melebihi 1.5 %. Tanah yang mempunyai kecerunan melebihi 12 ° adalah tidak sesuai untuk tanaman jagung. Tanah yang berasal dari aluvium sungai seperti Siri Penambang, Tok Yong, Cempaka, Lundang-Medang serta tanah bukit seperti Siri Bungor dan Serdang adalah sesuai.

5. Amalan Kultura

Amalan kultura merupakan salah satu aspek utama dalam Amalan Pertanian Baik (APB) bagi mengawal dan mengurangkan *hazard*, risiko dan impak negatif terhadap aktiviti pengeluaran pertanian. Sistem pengurusan ini melibatkan pengurusan tanah, input pertanian dan aktiviti di ladang yang menjurus kepada aktiviti APB dalam satu-satu kawasan untuk meningkatkan produktiviti ladang yang berkualiti, selamat dimakan, melindungi pekerja dan juga alam sekitar ke arah pembangunan pertanian lestari.

5.1 Program Kerja

5.1.1 Program gerak kerja bagi tanaman jagung manis dinyatakan seperti di **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. Pembajakan piring sedalam 20 cm hingga 25 cm dan pembajakan putar sekali sebelum menanam perlu dilakukan ke atas kawasan belukar dan kawasan yang berumput tinggi. Jangka masa antara pembajakan pertama dan yang kedua seelok-eloknya 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 dilakukan.



Bersih Kawasan



Pembajakan

Tujuan utama pembajakan ialah:

- i. Memusnahkan rumpai
 - ii. Menggemburkan tanah
 - iii. Menyenangkan kerja-kerja operasi ladang seperti membuat batas dan menanam
 - iv. Mengurangkan masalah serangan perosak dan penyakit
- 5.3.2 Penanaman tanpa bajak boleh dijalankan di atas batas sedia bagi penanaman sayur seperti sawi dan sebagainya. Rumpai rumpai dikawal dengan semburan racun rumpai. Baja dan kapur boleh ditabur di atas permukaan tanah sahaja. Walau bagaimanapun, penanaman tanpa bajak tidak disyorkan untuk diamalkan secara berterusan.
- 5.3.3 Tanaman jagung sangat peka kepada keracunan aluminium. Kandungan aluminium terlarut dalam tanah adalah bergantung kepada pH tanah. Kandungan menurun apabila pH tanah ditingkatkan. Kebanyakan tanah di kawasan tropika mempunyai pH yang rendah. pH tanah perlu dinaikkan untuk mencegah keracunan aluminium.
- 5.3.4 Pertumbuhan pokok jagung adalah 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 Pengapuran dilakukan sekiranya perlu sebelum pembajakan kali pertama atau kali kedua dijalankan. Kapur ditabur secara rata dan kadar kapur (GML) yang diperlukan boleh dianggar berdasarkan kepada kandungan aluminium terlarut dalam tanah. Kandungan aluminium diukur dalam centimol (cmol).

Kadar kapur (t/ha) = 1.5 x kandungan aluminium terlarut (cmol/kg tanah)

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

5.4.1 Aktiviti pengapuran perlu dijalankan kerana kebanyakan tanah di Malaysia mempunyai pH kurang dari 5.0. Nilai pH yang kurang daripada 5.0 akan memberi kesan kepada pertumbuhan pokok secara langsung. Apabila pH rendah kepekatan ion H^+ boleh menjejaskan penyerapan kation oleh akar. Oleh itu pertumbuhan tanaman akan terencat terutama di kawasan tanah berasid. Ini adalah berkaitan dengan ketepuan Aluminium (Al) pada partikel tanah. Tanah berasid atau tanah pH rendah boleh menyebabkan keracunan Al, keracunan Mn dan kekurangan nutrien makro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K) dan unsur mikro seperti kuprum (Cu), boron (B) dan zink (Zn). Maka, kapur digunakan untuk meningkatkan pH tanah. Nilai pH yang sesuai untuk penanaman jagung adalah antara 5.5 hingga 6.5.



Aktiviti Pengapuran

5.4.2 Pengapuran perlu dilakukan 1 - 2 minggu sebelum penanaman yang mana biasanya dilakukan semasa pembajakan supaya proses penggaulan antara tanah dan kapur dapat dilaksanakan. Bahan pengapuran yang sesuai dan mudah didapati adalah *Ground Magnesium Limestone* (GML). Biasanya bagi kawasan baru dibuka (selain dari tanah gambut dan tanah asid sulfat), kapur pada kadar 3 - 5 tan/ha adalah disyorkan untuk kebanyakan tanah di Malaysia. Sebagai panduan, bagi memperbaiki keadaan pH tanah, kadar kapur GML yang perlu digunakan adalah sebagaimana ditunjukkan di dalam **Jadual 6**.

Jadual 6 : Kadar Keperluan Kapur (Tanah)

pH Tanah	Keperluan GML (tan/ha)
> 5.5	-
5.0 - 5.5	2.5
4.5 - 5.0	5.0
< 4.5	7.5

7.5 tan/ha untuk 2 kali pengapuran

5.4.3 Bagi tanah-tanah selain tanah gambut dan tanah asid sulfat, pengapuran boleh dilakukan setahun sekali. Walau bagaimanapun bagi tanah gambut dan tanah asid sulfat di mana masing-masing mempunyai pH < 4.5 dan pH < 3.5, pengapuran perlu dilakukan 2 kali setahun. Kapur tidak diperlukan apabila pH tanah > 5.5.

5.5 Penanaman di ladang

5.5.1 Kepadatan penanaman yang disyorkan untuk pengeluaran jagung manis ialah 30 000 pokok sehektar. Sejumlah 10 kg biji benih diperlukan untuk sehektar kawasan penanaman jagung.



"Corn transplanter"

5.5.2 Jarak tanaman yang disyorkan bagi penanaman secara manual ialah 45 cm antara baris dan 60 cm dalam baris. Biji benih ditanam sedalam 3 - 5 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. 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.

5.6 Pembajaan

5.6.1 Tanaman jagung memerlukan pembajaan yang mencukupi bagi mengeluarkan hasil yang bermutu tinggi. Syor pembajaan tanaman jagung di atas tanah berbagai jenis adalah seperti di dalam **Jadual 7**. Kadar pembajaan perlu ditingkatkan sebanyak 20 - 30 % sekiranya jagung ditanam di tanah berpasir. Penggunaan bahan organan digalakkan di tanah berpasir dan kurang subur dan kadar yang disyorkan ialah sebanyak 10 - 20 tan/ha. Bagi tanah yang telah sedia subur, penggunaan bahan organan boleh dikecualikan dan sekiranya perlu boleh dilakukan dua musim sekali. Pemberian bahan organan boleh dijalankan semasa pembajakan akhir penyediaan kawasan.

Jadual 7: Jadual pembajaan tanaman jagung mengikut jenis tanah

Jenis Tanah	Masa Membaja	Jenis Baja	Kadar	Cara Membaja
1. Tanah Mineral	7 HST	Baja organik (tahi ayam)	3-5 tan/ha	Dibajak ke dalam tanah
	1 HST	12:12:17:2	500 kg/ha	Digaul ke dalam tanah
	20 HLT	Urea 46 %N	130 kg/ha	Tabur 15 cm dari baris dan gaul
	40 HLT	Urea 46 %N	130 kg/ha	Tabur 20 cm dari baris dan gaul
2. Tanah BRIS	7 HST	Baja organik (tahi ayam)	10-20 tan/ha	Dibajak ke dalam tanah
	1 HST	12:12:17:2	250 kg/ha	Digaul ke dalam tanah
	15 HLT	Urea 46 %N	130 kg/ha	Tabur 15 cm dari baris dan gaul dalam tanah
	30 HLT	Urea 46 %N 12:12:17:2	130 kg/ha 250 kg/ha	Tabur 20 cm dari baris dan gaul dalam tanah
	45 HLT	Urea 46 %N	130 kg/ha	Tabur 20 cm dari baris dan gaul dalam tanah

3.Tanah Organik	1 HST	12:12:17:2	250 kg/ha	Digaul ke dalam tanah Tabur 25 cm dari baris dan gaul dalam tanah
	30 HLT	Urea 46 %N 12:12:17:2	210 kg/ha 250 kg/ha	

HST = Hari Sebelum Tanam : HLT = Hari Selepas Tanam

5.7. Pengurusan Air

5.7.1 Pengairan

5.7.1.1 Tanaman jagung memerlukan taburan hujan antara 500 - 800 mm rata 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 diperlukan kerana kekurangan air pada peringkat awal akan menyebabkan kurang percambahan dan kematian anak pokok. Kekurangan air antara 20 - 40 hari lepas tanam juga boleh menyebabkan pertumbuhan pokok terbantut dan menjejaskan hasil tanaman. Kemarau pada peringkat berbunga pula boleh mengurangkan pengisian tongkol.



Peringkat berbunga

5.7.1.2 Tanda kekurangan air boleh dilihat sekiranya daun tergulung walaupun pada waktu pagi bagi pokok di peringkat pertumbuhan tampang. Bagi pokok yang telah berbunga, daun akan 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. Penyiraman menggunakan paip plastik adalah cara yang paling murah untuk menjimatkan kos perbelanjaan, tetapi memerlukan tenaga manusia yang lebih untuk operasi menyiram. Bagi penanaman secara komersil pengairan menggunakan sistem renjis adalah disyorkan.

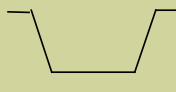

- 5.7.1.3 Jenis perenjis yang sesuai digunakan mempunyai julat tekanan operasi 2.0 - 3.0 kg/cm² dengan kadar alir perenjis 0.3 - 1.0 l/saat dan garis pusat siraman liputan 25 - 30 m. Sebuah pam dengan kuasa enjin 5.0 hp dapat menjalankan 8 mata perenjis yang mempunyai kadar alir 0.65 liter/saat pada masa yang sama. Jarak antara mata perenjis yang disyorkan ialah 18 m x 12 m atau 15 m x 15 m.
- 5.7.1.4 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 8**.
- 5.7.1.5 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 diberikan pengairan 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. Bagi tanah yang mempunyai tekstur sederhana kekerapan pengairan yang diperlukan adalah dijangkakan pada dua atau tiga hari sekali pada musim kemarau.

Jadual 8 : 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	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Perlu pengairan</div> <div style="width: 50%; background-color: #fff9c4; padding: 5px; text-align: center;">Kelembapan tanah mencukupi dan pengudaraan baik</div> </div>			
30 - 40				
40 - 50				
50 - 60				

5.7.2 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 9** 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.

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

20

6. Pengurusan Penyakit dan 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 kultura 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 yang sesuai 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 kultura 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:

6.1.3.1 Penyakit daun

(a) Hawar

Penyebab : Kulat *Drechslera Mayais*

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

Kawalan : Musnah sisa-sisa tanaman, guna biji benih yang bersih, sembur racun rumpai yang sesuai

(b) Bintik daun *Curvularia*

Penyebab : Kulat *curvularia lunata*

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) Karat daun

Penyebab : Kulat *puccima polysora*

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

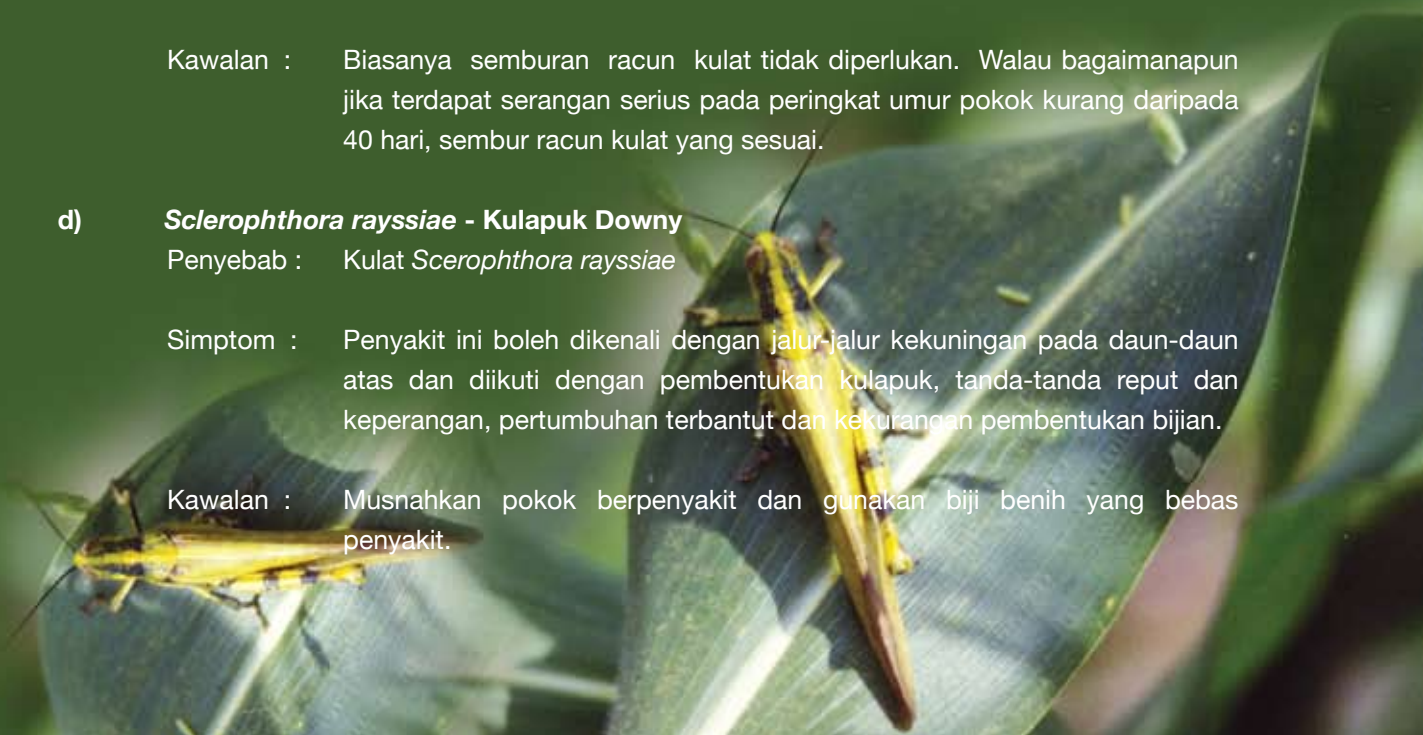
Kawalan : Biasanya semburan racun kulat tidak diperlukan. Walau bagaimanapun jika terdapat serangan serius pada peringkat umur pokok kurang daripada 40 hari, sembur racun kulat yang sesuai.

d) *Sclerophthora rayssiae* - Kulapuk Downy

Penyebab : Kulat *Scerophthora rayssiae*

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.



6.1.3.2 Penyakit batang/upih daun

a) **Hawar upih daun atau (*sheath blight*)**

Penyebab : Kulat *Rhizoctonia solani*

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) **Reput batang bakteria**

Penyebab : Bakteria *Erwinia carotorora*

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.

6.1.3.3 Penyakit benih, anak pokok dan akar

a) ***Pythium* spp - Penyakit lecur, reput akar**

Penyebab : Kulat *Pythium* spp

Simptom : Benih menjadi busuk, tidak bercambah, anak pokok diserang di pangkal perdu dan mati. Kulat terdapat dalam tanah.

Kawalan : Amalkan giliran tanaman, wujudkan saluran air yang baik, rawat biji benih dengan thiram atau captan pada kadar yang disyorkan 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***

Ulat pengorek batang ibu perosak ini bertelur di atas daun dan larva yang keluar memakan daun atas kemudian turun ke batang yang menyebabkan terbentuk terowong-terowong. Lubang-lubang ini menjadi tapak serangan patogen-patogen lain. Perosak ini juga menyerang bahagian lain batang dan terdapat najis atau fias pada bahagian yang diserang.



Ulat pengorek batang (*Ostrinia saletialis*)

(b) *Helicoverpa armigera*

Larva ulat pengorek buah (tongkol) jagung merosakkan rerambut dan tongkol dengan memakan biji-biji jagung di hujung tongkol. Biasanya, hujung tongkol-tongkol muda sahaja diserang dan apabila tongkol menjadi matang (keras), ulat ini akan beralih ke tongkol baru. Tapak serangan ulat tongkol kemudiannya akan diserang oleh perosak-perosak sekunder. Perosak ini boleh dikawal secara kimia seperti kawalan ulat pengorek batang.

(c) *Spodoptera litura*

Larva ulat ratus memakan daun, pucuk pokok dan kadangkala rerambut dan hujung tongkol.

(d) *Nezara viridula*

Kepinding (Pianggan) 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 dibahagikan kepada dua peringkat, iaitu peringkat pertumbuhan tampang dan peringkat pengeluaran tongkol. Jagung boleh diserang oleh pengorek batang dari peringkat anak pokok hingga ke 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 selepas 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 dimakan 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, tigastesenbagisatuhektaradalahmemadaiuntukmemberigambaranaraspopulasi perosakyangmemuaskan.Tiap-tiapsatustesenmengandungi20pokokberturut-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. Sekiranya tanaman dibuat secara berperingkat-peringkat, maka bancian aras populasi perosak mestilah dibuat secara berasingan bagi setiap 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 (batang atau tongkol) lebih sukar untuk dikawal dengan semburan racun.

6.2.6 Syor racun dan kaedah meracun serangga tanaman jagung adalah seperti di **Jadual 10**.

Jadual 10 : Racun yang disyorkan

Jenis perosak	Nama perosak	Racun disyorkan	Kaedah meracun
Pengorek batang, ulat makan daun	<i>Ostrinia salientalis</i> <i>Spodoptera litura</i>	<i>Bacillus thuringiensis</i> 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 <i>Bacillus thuringiensis</i> Deltamethrin	Sembur ke atas 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 pra-cambah yang sesuai. 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 rumpai yang sesuai. 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 Kawasan yang menggunakan racun perosak boleh menimbulkan kesan sampingan terhadap alam sekitar dan kesihatan pengguna dalam jangka masa panjang. Semburan hendaklah dilakukan secara berhemah. Ikut aturan mengguna seperti yang disyorkan serta patuhi Tempoh Dilarang Mengutip Hasil (TDMH) yang dinyatakan pada label keluaran racun perosak berkenaan.



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 60 - 70 hari selepas 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 menunjukkan 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.

7.2.2 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 30 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.





Kutipan hasil jagung

8. Pengendalian Lepas Tuai

27

8.1 Penyimpanan Hasil

- 8.1.1 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.
- 8.1.2 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.
- 8.1.3 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.

- 8.1.4 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 - 15 °C.

8.2 Pemasaran

- 8.2.1 Hasil dari ladang biasanya dijual kepada pembeli berasaskan bilangan tongkol atau bilangan guni. Harga yang ditawarkan adalah mengikut gred dan harga semasa dan tiada piawaian yang tertentu untuk mengred 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.
- 8.2.2 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. Analisa Kewangan

9.1 Kos Pengeluaran

- 9.1.1 Secara am anggaran kos pengeluaran adalah seperti dalam **Jadual 12**. Kos pengeluaran dibahagikan 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 RM 167/musim/tahun (3 musim). Susut nilai alat-alat pertanian dan jentera pula dianggarkan sebanyak RM 2,000.00/tahun.

- 9.1.2 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 RM 3 402.30/ha/musim. Kos tenaga kerja untuk menjalankan segala aktiviti ladang termasuk kontrak membersihkan dan tenggala tanah. Ia dianggarkan pada RM 2 110.00//ha/ rmusim. Jumlah kos pengeluaran ialah RM 5 879.30/ha/musim.

9.2 Hasil dan Harga

- 9.2.1 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. Kini harga jagung manis di peringkat ladang adalah sebanyak RM 0.30/tongkol.

9.3 Daya Maju Penanaman Jagung Manis

- 9.3.1 Ringkasan analisis ekonomik penanaman jagung manis adalah ditunjukkan seperti di dalam **Jadual 13**.
- 9.3.2 Dengan hasil 30, 000 tongkol/ha dan harga RM 0.30/tongkol pendapatan kasar ialah RM 9, 000.00 ha/musim dan dengan mengambil kira kos pengeluaran terlibat pendapatan bersih ialah RM 3, 120.70 ha/musim.
- 9.3.3 Pada harga RM 0.30/tongkol dan penghasilan 30, 000 tongkol/ha, pulangan bagi setiap RM pelaburan ialah RM 0.19.



Jadual 12: Anggaran kos pengeluaran jagung manis sehektar

Jarak tanaman : 0.45 m x 0.6 m
 Bilangan pokok : 30 000 pokok
 Tempoh penanaman : 60 - 70 hari selepas penanaman di ladang

Perkara	Kuantiti	Harga (RM) /Unit	Nilai Kos (RM)
A. Pendapatan kasar	30, 000/tongkol	0.3/tongkol	9, 000.00
B. Kos			
I. Kos Bahan Input			
1. Benih	10 kg	5/kg	50.00
2. Baja			
a. Kapur	3 tan	160/tan	480.00
b. Tinja ayam	5 tan	200/tan	1, 000.00
c. NPK 12:12:17:2	0.5 tan	1, 500/tan	750.00
d. Urea	0.26 tan	1, 300/tan	338.00
3. Racun Kimia			
a. Racun serangga	3 liter	65/liter	195.00
b. Racun kulat	2 kg	16/kg	32.00
c. Racun rumput (Pracambah + cambah)	8 liter	19/ liter	152.00
4. Bahan Lain			
a. Bahan api @ 2 liter/ hari		1.6 liter	96.00
5. Lain-lain input	10 % dari jumlah kos bahan		309.30
		Jumlah kecil I	3, 402.30
II. Kos Tenaga Kerja			
1. Penyediaan tanah dan batas	Kontrak		400.00
2. Menanam/menyulam	12 t.h	30/t.h	360.00
3. Menyiram	9 t.h	30/t.h	270.00
4. Membaja	10 t.h	30/t.h	300.00
5. Mengawal rumpai	10 t.h	30/t.h	300.00
6. Mengawal serangga, penyakit	10 t.h	30/t.h	300.00
7. Memungut hasil	6 t.h	30/t.h	180.00
		Jumlah kecil II	2, 110.00

III. Kos Tetap			
1. Cukai tanah @ 3 musim/tahun	3 musim/tahun	167/tahun 2, 000.00/tahun	167.00 200.00
2. Susut nilai alat pengairan renjis*			
		Jumlah kecil III	367.00
	Jumlah kos	pengeluaran I+II+III	5, 879.30
C. Pendapatan			
1. Jumlah hasil (RM)			9, 000.00
2. Jumlah kos pengeluaran			5, 879.3
3. Pendapatan bersih			3, 120.7
4. B/C Ratio			1.53
5. Harga pulang modal (Kos/kg)			0.19

Nota: ** 2 kali penggunaan

Jadual 13 : Ringkasan analisis ekonomik penanaman jagung manis kultivar komposit

(a) Hitung panjang pengeluaran hasil	= 30, 000 tongkol/ha/musim
(b) Hitung panjang harga ladang	= RM 0.30/tongkol
(c) Pendapatan kasar (a x b)	= RM 9, 000.00/ha/musim
(d) Jumlah kos pengeluaran	= RM 5, 879.30/ha/musim
(e) Pendapatan bersih (c-d)	= RM 3, 120.70
(f) Nisbah kos faedah (c:d)	= 1.53
(g) Harga pulang modal (d/a)	= 0.19

Lampiran 1

Program gerak kerja jagung manis di tanah mineral (Varieti Mas Madu – TSS)

Umur (HLT)	Butiran kerja	Input		Catatan
		Bahan	Kadar	
-30	Membajak kali pertama	-	-	Sedalam 22 cm
-30 hingga -15	Mbaiki/membina parit, jalan dan meracun rumput keliling petak sekira perlu	Racun rumput	Mengikut syor label	Paras air dalam tanah hendaklah sentiasa melebihi 50 cm dan 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 rumput pracambah	Racun rumput	Mengikut syor label	Sembur secara serata mengikut barisan jagung
1	Meracun rumput keliling petak	Racun rumput	Mengikut syor label	-
18	Meracun rumput	Racun rumput	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 rumput keliling petak	Racun rumput	Mengikut syor label	-
70 hingga 84	Mengutip, mengumpul, menggred dan memasarkan jagung segar	-	-	Mengutip jagung setiap 2 hari hasil perlu dipasarkan dengan segera

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). TeknoJogi 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.

Penghargaan

1. Pn. Airul Asmiza bte Khaeruddin

Penolong Pengarah,
Seksyen Sayuran dan Tanaman Ladang,
Bahagian Hortikultur, Putrajaya

2. Pn. Rosni bt. Hamad Rodzi

Penolong Pengarah
Pusat Pembangunan Komoditi
Jabatan Pertanian, Titi Gantong,
Bota, Perak

NOTA

