

# JAGUNG

## Teknik Budidaya dan Pengelolaan Hama Penyakit



BALAI PENGAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN PAPUA BARAT  
BALAI BESAR PENGAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN



SCIENCE . INNOVATION . NETWORKS  
[www.litbang.deptan.go.id](http://www.litbang.deptan.go.id)

# **J A G U N G**

## **TEKNIK BUDIDAYA DAN PENGELOLAAN HAMA PENYAKIT**

Penanggungjawab

**Abdul Wahid Rauf**

Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat

Penyusun

Subiadi

**Abdul Wahid Rauf**

Diterbitkan oleh :

**Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat**

**2013**

JAGUNG  
TEKNIK BUDIDAYA DAN  
PENGELOLAAN HAMA PENYAKIT

Penanggungjawab  
Abdul Wahid Rauf  
Kepala Balai Penelitian Teknologi Pertanian Papua Barat

Penyusun  
Subiadi  
Abdul Wahid Rauf

Judul : Jagung  
Teknik Budidaya dan Pengelolaan Hama Penyakit  
ISBN : 978-602-99901-8-8  
Penanggungjawab : Kepala BPTP Papua Barat  
Penyusun : Subiadi  
Abdul Wahid Rauf  
Gambar sampul : Subiadi

Direktoran oleh :  
Balai Penelitian Teknologi Pertanian Papua Barat  
2013

## KATA PENGANTAR

Kebutuhan jagung nasional diproyeksikan naik sekitar 2 juta ton PK per tahun. Jika pada tahun 2010, kebutuhan jagung mencapai 19,76 juta ton PK, maka kebutuhan jagung akan menjadi 21,95 juta ton PK pada 2011, akan naik menjadi 28,92 juta ton PK pada tahun 2014 (Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2010). Sementara produksi jagung nasional tahun 2011 hanya 17,64 juta ton (ATAP) dan tahun 2012 diperkirakan hanya sekitar 18,8 juta ton (ASEM) (Badan Pusat Statistik, 2013).

Berdasarkan hal tersebut maka peluang usaha tani jagung masih terbuka lebar, karena produksi saat ini belum mencukupi kebutuhan nasional. Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan peningkatan luas areal penanaman dan peningkatan produktivitas. Peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui penerapan pengelolaan tanaman terpadu jagung termasuk pengendalian hama dan penyakit.

Kami berharap buku ini bermanfaat bagi penyuluh dan petugas lapang pertanian, dan kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan buku ini.

Manokwari, Juli 2013

Kepala Balai,

Dr. Ir. Abdul Wahid Rauf, M.S.

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
II. MORFOLOGI DAN FASE PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG .....	2
A. Morfologi.....	2
1. Sistem Perakaran .....	2
2. Batang dan Daun .....	3
3. Bunga.....	4
4. Tongkol dan Biji.....	5
B. Fase Pertumbuhan.....	5
1. Fase Perkecambahan .....	5
2. Fase V1–V2 (1–2 daun yang terbuka sempurna) .....	6
3. Fase V3–V5 (3–5 daun yang terbuka sempurna) .....	6
4. Fase V6–V7 (6–7 daun yang terbuka sempurna) .....	6
5. Fase V8–V9 (8–9 daun yang terbuka sempurna) .....	6
6. Fase V10–V11 (10–11 daun terbuka sempurna).....	7
7. Fase V12–Vn (12 daun terbuka sempurna sampai daun terakhir).....	7
8. Fase VT (bunga jantan) .....	7
9. Fase R1 (bunga betina) .....	8
10. Fase R2 (rambut tongkol telah kering).....	8
11. Fase R3 (masak susu).....	8
12. Fase R4 (bagian dalam biji berbentuk pasta).....	9
13. Fase R5 (pengerasan biji).....	9
14. Fase R6 (masak fisiologis) .....	9

III.	TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN JAGUNG .....	11
	A. Syarat Pertumbuhan tanaman jagung .....	11
	1. Iklim .....	11
	2. Media Tanam .....	12
	3. Ketinggian Tempat .....	13
	B. Varietas unggul dan benih bermutu .....	13
	C. Pengolahan tanah.....	15
	1. Persiapan .....	15
	2. Pembukaan Lahan .....	16
	3. Pembuatan bedengan.....	16
	4. Pengapuran.....	16
	D. Penanaman.....	17
	E. Pengelolaan air .....	18
	F. Pemupukan.....	19
	G. Pengendalian gulma .....	23
IV.	HAMA PENTING TANAMAN JAGUNG .....	25
	A. Akar .....	25
	1. <i>Phyllophaga spp.</i> .....	25
	2. <i>Lepidiota stigma</i> (Fabricius).....	26
	B. Bibit .....	27
	1. <i>Atherigona oryzae</i> Malloch.....	27
	2. <i>Agrotis ipsilon</i> Malloch .....	28
	C. Batang.....	30
	1. <i>Ostrinia furnacalis</i> Guenee .....	30
	2. <i>Sesamia inferens</i> Walker.....	32
	D. Daun .....	34
	1. <i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius) .....	34
	2. <i>Spodoptera sp.</i> .....	35

E. Tongkol .....	36
1. <i>Helicoverpa armigera</i> (Hubner) .....	36
F. Biji .....	38
1. <i>Sitophilus zeamais</i> Motschulsky .....	38
2. <i>Tribolium castaneum</i> Herbst .....	39
V. PENYAKIT PENTING TANAMAN JAGUNG .....	41
A. Daun .....	41
1. Penyakit Karat ( <i>Puccinia sorghi</i> dan <i>P. polysora</i> ) .....	41
2. Penyakit Hawar Daun ( <i>Helminthosporium turcicum</i> dan <i>H. maydis</i> ) .....	42
3. Penyakit Bulai ( <i>Peronosclerospora</i> spp.) .....	42
4. Pengelolaan penyakit yang menyerang daun .....	43
B. Batang .....	44
1. Penyakit Busuk Batang ( <i>Fusarium graminearum</i> dan <i>F. moniliforme</i> ) .....	44
2. Pengelolaa Penyakit Busuk Batang .....	45
C. Tongkol .....	45
1. Penyakit Busuk Tongkol ( <i>Fusarium moniliforme</i> dan <i>Gibberella zeae</i> ) .....	45
2. Penyakit Gosong ( <i>Ustilago maydis</i> ) .....	46
DAFTAR PUSTAKA .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Varietas unggul jagung yang telah dilepas oleh Badan Litbang Pertanian dalam kurun waktu 2003 - 2010.....	14
Tabel 2.	Takaran, porsi, dan waktu pemberian pupuk anorganik pada tanaman jagung.....	21
Tabel 3.	Nilai skala berdasarkan pemantauan dengan BWD pada umur 40 hari setelah tanam dan takaran pupuk yang perlu ditambahkan baik untuk jagung jenis hibrida maupun komposit/ bersari bebas.....	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Penerapan penggunaan BWD.....	22
Gambar 2.	Larva <i>Phyllophaga spp.</i> (Ortega, 1987).....	25
Gambar 3.	<i>Lepidiota stigma</i> ; A. Larva dan B. imago.....	26
Gambar 4.	Gejala serangan larva <i>Atherigona oryzae</i> (Subiadi, 2012). ....	27
Gambar 5.	<i>Agrotis ipsilon</i> ; Gejala serangan dan larva (Ortega, 1987).....	29
Gambar 6.	<i>Ostrinia furnacalis</i> ; A. Kelompok telur, B. Larva, C. Pupa, D. Imago betina (Subiadi, 2012).....	30
Gambar 7.	Larva <i>Sesamia inferens</i> .....	32
Gambar 8.	<i>Pelopidas mathias</i> ; A. Larva, B. Imago.....	34
Gambar 9.	<i>Spodoptera sp.</i> ; A. Larva (Bissdorf, 2006), B. Gejala serangan (Ortega, 1987). ....	35
Gambar 10.	<i>Helicoverpa armigera</i> ; A. Larva pada pucuk, B. Larva pada tongkol (Subiadi, 2012). ....	37

Gambar 11.	Imago <i>Sitophilus zeamais</i> .....	38
Gambar 12.	Imago <i>Tribolium castaneum</i> .....	39
Gambar 13.	Gejala penyakit karat yang disebabkan oleh A. <i>Puccinia sorghi</i> , dan B. <i>Puccinia polysora</i> (Sweets & Wright, 2008) .....	41
Gambar 14.	Gejala penyakit hawar yang disebabkan oleh A. <i>Helminthosporium turcicum</i> , dan B. <i>Helminthosporium maydis</i> (Sweets & Wright, 2008). .....	42
Gambar 15.	Gejala penyakit bulai yang disebabkan oleh <i>Peronosclerospora</i> spp. (Subiadi, 2012).....	43
Gambar 16.	Gejala penyakit busuk batang yang disebabkan oleh A. <i>Fusarium graminearum</i> , dan B. <i>Fusarium moniliforme</i> (Sweets & Wright, 2008).....	44
Gambar 17.	Gejala penyakit busuk tongkol yang disebabkan oleh A. <i>Fusarium moniliforme</i> , dan B. <i>Gibberella zeae</i> (Sweets & Wright, 2008).....	46
Gambar 18.	Penyakit gosong; A. Gejala pada tongkol, dan B. Gejala pada daun (Sweets & Wright, 2008).....	47

# I. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*) adalah tanaman yang termasuk dalam famili rumput-rumputan (*Poaceae*). Jagung dibudidayakan secara global dan menjadi salah satu tanaman sereal penting di dunia. Jagung tidak hanya merupakan tanaman pangan bagi konsumsi manusia, tetapi juga sebagai elemen dasar pakan ternak dan bahan baku untuk pembuatan produk industri. Produk olahan jagung meliputi jagung pati, maltodekstrin, minyak jagung, sirup jagung dan produk fermentasi dan *distilleries*. Sekarang ini jagung juga sudah digunakan dalam produksi *biofuel* (Tripathi *et al.*, 2011).

Sejak dulu, jagung merupakan salah satu tanaman dataran tinggi dan rendah yang penting pada sistem pertanian padi di Indonesia, Filipina, Burma, Cina, Vietnam, Nepal dan India. Jagung ditanam selama musim kering setelah padi sawah dan padi gogo. Di beberapa negara seperti Filipina, Indonesia, Myanmar dan Thailand, jagung bahkan ditanam sebelum padi khususnya di daerah yang curah hujannya rendah (Carangal, 1988).

Dalam nomenklatur ekonomi tanaman pangan Indonesia, jagung merupakan komoditas pangan penting kedua setelah padi/beras. Akan tetapi, dengan berkembang pesatnya industri peternakan, jagung merupakan komponen utama (60%) dalam ransum pakan. Diperkirakan lebih dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan, sedangkan untuk konsumsi pangan hanya sekitar 30%, dan selebihnya untuk kebutuhan industri lainnya dan bibit. Dengan demikian, peran jagung sebetulnya sudah berubah lebih sebagai bahan baku industri dibanding sebagai bahan pangan (Kasryno dkk., 2007).

## II. MORFOLOGI DAN FASE PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG

### A. Morfologi

Jagung *Zea mays* L (*Graminae: Poaceae*) adalah tanaman semusim dan termasuk jenis rumputan yang mempunyai batang tunggal, meski terdapat kemungkinan munculnya cabang anakan pada beberapa genotipe dan lingkungan tertentu. Batang jagung terdiri atas buku dan ruas. Daun jagung tumbuh pada setiap buku, berhadapan satu sama lain. Bunga jantan terletak pada bagian terpisah pada satu tanaman sehingga lazim terjadi penyerbukan silang. Jagung merupakan tanaman hari pendek, jumlah daunnya ditentukan pada saat inisiasi bunga jantan, dan dikendalikan oleh genotipe, lama penyinaran, dan suhu (Subekti dkk., 2007).

#### 1. Sistem Perakaran

Jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu (a) akar seminal, (b) akar adventif, dan (c) akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Pertumbuhan akar seminal akan melambat setelah *plumule* muncul ke permukaan tanah dan pertumbuhan akar seminal akan berhenti pada fase V3. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian akar adventif berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7–10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar adventif berkembang menjadi serabut akar tebal. Akar seminal hanya sedikit berperan dalam siklus hidup jagung. Akar adventif berperan dalam

pengambilan air dan hara. Bobot total akar jagung terdiri atas 52% akar adventif seminal dan 48% akar nodal. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah. Fungsi dari akar penyangga adalah menjaga tanaman agar tetap tegak dan mengatasi rebah batang. Akar ini juga membantu penyerapan hara dan air.

## 2. Batang dan Daun

Tanaman jagung mempunyai batang yang tidak bercabang, berbentuk silindris, dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol. Dua tunas teratas berkembang menjadi tongkol yang produktif. Batang memiliki tiga komponen jaringan utama, yaitu kulit (epidermis), jaringan pembuluh (*vascular bundles*), dan pusat batang (*pith*). Jaringan pembuluh tertata dalam lingkaran konsentris dengan kepadatan jaringan yang tinggi. Konsentrasi jaringan pembuluh yang tinggi di bawah epidermis menyebabkan batang tahan rebah. Genotipe jagung yang mempunyai batang kuat memiliki lebih banyak lapisan jaringan sklerenkim berdinding tebal di bawah epidermis batang dan sekeliling jaringan pembuluh.

Daun jagung mulai terbuka setelah koleoptil muncul di atas permukaan tanah. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10–18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3–4 hari setiap daun. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibanding di daerah beriklim sedang.

Bentuk ujung daun jagung berbeda-beda, yaitu runcing, runcing agak bulat, bulat, bulat agak tumpul, dan tumpul. Berdasarkan letak posisi daun (sudut daun) terdapat dua tipe daun jagung, yaitu tegak (*erect*) dan menggantung (*pendant*). Daun tegak biasanya memiliki sudut antara kecil

sampai sedang, pola helai daun bisa lurus atau bengkok. Daun menggantung umumnya memiliki sudut yang lebar dan pola daun bervariasi dari lurus sampai sangat bengkok. Jagung dengan tipe daun tegak memiliki kanopi kecil sehingga dapat ditanam dengan populasi yang tinggi (Subekti dkk., 2007).

### 3. Bunga

Jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoecious*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina dan tongkol, muncul dari ketiak tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman (Paliwal, 2000).

Pada sebagian besar varietas, bunga jantannya muncul (*anthesis*) 1–3 hari sebelum rambut bunga betina muncul (*silking*). Serbuk sari sangat ringan dan jatuh karena gravitasi atau tertiuip angin sehingga terjadi penyerbukan silang. Dalam keadaan tercekam karena kekurangan air, keluarnya rambut tongkol kemungkinan tertunda, sedangkan keluarnya bunga jantan tidak terpengaruh. Interval antara keluarnya bunga betina dan bunga jantan (*anthesis silking interval*, ASI) adalah hal yang sangat penting. Nilai ASI yang kecil menunjukkan sinkronisasi pembungaan, yang berarti peluang terjadinya penyerbukan sempurna sangat besar. Semakin besar nilai ASI semakin kecil sinkronisasi pembungaan dan penyerbukan terhambat sehingga menurunkan hasil. Cekaman abiotik umumnya mempengaruhi nilai ASI, seperti pada cekaman kekeringan dan temperatur tinggi (Subekti dkk., 2007).

Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan menempel pada rambut tongkol. Hampir 95% dari persarian tersebut berasal dari serbuk sari tanaman lain, dan hanya 5% yang berasal dari serbuk sari tanaman sendiri. Oleh karena itu, tanaman jagung disebut tanaman bersari silang (*cross pollinated crop*), di mana sebagian besar dari serbuk sari berasal

dari tanaman lain. Terlepasnya serbuk sari berlangsung 3–6 hari, tergantung pada varietas, suhu, dan kelembaban. Rambut tongkol tetap reseptif dalam 3–8 hari. Serbuk sari masih tetap hidup (*viable*) dalam 4–16 jam sesudah terlepas (*shedding*). Penyerbukan selesai dalam 24–36 jam dan biji mulai terbentuk sesudah 10–15 hari. Setelah penyerbukan, warna rambut tongkol berubah menjadi coklat dan kemudian kering (Subekti dkk., 2007).

#### **4. Tongkol dan Biji**

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10–16 baris biji yang jumlahnya selalu genap (Subekti dkk., 2007).

#### **B. Fase Pertumbuhan**

Secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu (1) fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai keluarnya bunga jantan dan sebelum keluarnya bunga betina, fase ini ditandai dengan jumlah daun yang terbentuk, terbentuknya batang dan struktur reproduksi; dan (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah keluarnya bunga betina sampai masak fisiologis (Hicks, 2007).

## **1. Fase Perkecambahan**

Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit biji. Benih jagung akan berkecambah jika kadar air benih pada saat di dalam tanah meningkat >30%. Proses perkecambahan dan munculnya tanaman baru berlangsung 2–6 hari setelah tanam (McWilliams *et al.*, 1999).

## **2. Fase V1–V2 (1–2 daun yang terbuka sempurna)**

Fase ini muncul sekitar satu minggu setelah tanaman tumbuh. Perakaran masih relatif kecil dan akan tumbuh memanjang. Kebutuhan unsur hara masih relatif sedikit, tapi pemupukan dengan dosis tinggi akan merangsang pertumbuhan awal tanaman (McWilliams *et al.*, 1999).

## **3. Fase V3–V5 (3–5 daun yang terbuka sempurna)**

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar dua minggu setelah tanaman tumbuh. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodal sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah. Suhu tanah sangat mempengaruhi titik tumbuh. Suhu rendah akan memperlambat keluarnya daun, meningkatkan jumlah daun, dan menunda terbentuknya bunga jantan (McWilliams *et al.*, 1999).

## **4. Fase V6–V7 (6–7 daun yang terbuka sempurna)**

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar tiga minggu setelah tanaman tumbuh. Sistem perakaran sudah berkembang baik, memanjang ke bawah sekitar 45 cm dan ke samping sekitar 60 cm. Titik tumbuh sudah di atas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya di tanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Tanaman membutuhkan nutrisi dalam jumlah banyak, sehingga pemupukan dengan dosis yang cukup sangat bermanfaat pada fase ini (McWilliams *et al.*, 1999).

## **5. Fase V8–V9 (8–9 daun yang terbuka sempurna)**

Fase ini berlangsung empat minggu setelah tanaman tumbuh. Bakal tongkol sudah mulai terbentuk di atas buku keenam atau ruas ketujuh dan delapan tergantung varietas. Kerusakan pada tanaman karena faktor fisik pada fase ini akan menyebabkan kehilangan hasil 10–20% (McWilliams *et al.*, 1999).

## **6. Fase V10–V11 (10–11 daun terbuka sempurna)**

Fase ini berlangsung lima minggu setelah tanaman tumbuh. Tanaman sudah mulai mapan dan terjadi akumulasi pertambahan berat kering yang lebih cepat. Periode munculnya daun baru lebih pendek, berlangsung setiap dua atau tiga hari (McWilliams *et al.*, 1999).

## **7. Fase V12–Vn (12 daun terbuka sempurna sampai daun terakhir)**

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 42–50 hari setelah tanaman tumbuh. Tanaman tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering meningkat dengan cepat pula. Kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. Tanaman sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara. Pada fase ini, kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tongkol, dan bahkan akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol karena mengecilnya tongkol, yang akibatnya menurunkan hasil (McWilliams *et al.*, 1999).

## **8. Fase VT (bunga jantan)**

Fase bunga jantan biasanya berkisar antara 45–52 hari setelah tanaman tumbuh, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (rambut tongkol). Fase bunga jantan

dimulai 2–3 hari sebelum rambut tongkol muncul, tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari. Pada fase ini dihasilkan biomassa maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50% dari total bobot kering tanaman, penyerapan N, P, dan K oleh tanaman masing-masing 60–70%, 50%, dan 80–90% (Subekti dkk., 2007).

## 9. Fase R1 (bunga betina)

Fase bunga betina diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, biasanya mulai 2–3 hari setelah fase bunga jantan. Penyerbukan (*polinasi*) terjadi ketika serbuk sari yang dilepas oleh bunga jantan jatuh menyentuh permukaan rambut tongkol yang masih segar. Serbuk sari tersebut membutuhkan waktu sekitar 24 jam untuk mencapai sel telur (*ovule*), di mana pembuahan (*fertilization*) akan berlangsung membentuk bakal biji. Rambut tongkol muncul dan siap diserbuki selama 2–3 hari. Rambut tongkol tumbuh memanjang 2,5–3,8 cm/hari dan akan terus memanjang hingga diserbuki. Serapan N dan P sangat cepat, dan K hampir komplit (McWilliams *et al.*, 1999).

## 10. Fase R2 (rambut tongkol telah kering)

Fase R2 muncul sekitar 10–14 hari setelah fase R1, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, dan janggol hampir sempurna, biji sudah mulai nampak dan berwarna putih melepuh, pati mulai diakumulasi ke endosperma, kadar air biji sekitar 85%, dan akan menurun terus sampai panen (Abendroth, 2005).

## 11. Fase R3 (masak susu)

Fase ini terbentuk sekitar 20 hari setelah fase R1. Pengisian biji yang semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Akumulasi pati pada setiap biji sangat cepat, warna biji sudah mulai terlihat (tergantung

pada warna biji setiap varietas), dan bagian sel pada endosperma sudah terbentuk lengkap. Kekeringan pada fase R3 menurunkan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk. Kadar air biji dapat mencapai 80% (McWilliams *et al.*, 1999).

## **12. Fase R4 (bagian dalam biji berbentuk pasta)**

Fase R4 mulai terbentuk sekitar 26 hari setelah fase R1. Bagian dalam biji seperti pasta (belum mengeras). Separuh dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk, dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%. Cekaman lingkungan dan kekurangan unsur hara pada fase ini berpengaruh terhadap bobot biji (McWilliams *et al.*, 1999).

## **13. Fase R5 (pengerasan biji)**

Fase R5 akan terbentuk sekitar 36 hari setelah fase R1. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti. Kadar air biji 55%. Cekaman lingkungan dapat berpengaruh terhadap bobot biji tetapi tidak terhadap jumlah biji (McWilliams *et al.*, 1999).

## **14. Fase R6 (masak fisiologis)**

Tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 55–65 hari setelah fase R1. Pada tahap ini, biji-biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan pati yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan absisi berwarna coklat atau kehitaman. Pembentukan lapisan hitam (*black layer*) berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai sifat tetap hijau (*stay-green*) yang tinggi, kelobot dan daun bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis. Pada tahap ini

kadar air biji berkisar 30–35% tergantung varietas dan faktor lingkungan (McWilliams *et al.*, 1999). Cekaman lingkungan pada fase ini tidak signifikan terhadap kehilangan hasil, kecuali jika tanaman rebah atau bagian tongkol dimakan oleh serangga (Abendroth, 2005).

### 12. Fase R4 (bagian dalam biji berbentuk pasta)

Fase R4 mulai terbentuk sekitar 36 hari setelah fase R1. Bagian dalam biji seperti pasta (belum mengeras). Seperti pada akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk, dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%. Cekaman lingkungan dan kekurangan unsur hara pada fase ini berpengaruh terhadap bobot biji (McWilliams *et al.*, 1999).

### 13. Fase R5 (pengerasan biji)

Fase R5 akan terbentuk sekitar 36 hari setelah fase R1. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, endosperma sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti. Kadar air biji 55%. Cekaman lingkungan dapat berpengaruh terhadap bobot biji tetapi tidak terhadap jumlah biji (McWilliams *et al.*, 1999).

### 14. Fase R6 (masak fisiologis)

Tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 52–65 hari setelah fase R1. Pada tahap ini, biji-biji pada tongkol telah mencapai bobot kering maksimum. Lapisan biji yang keras pada biji telah berkembang dengan sempurna dan telah terbentuk pula lapisan epidermis berwarna coklat atau kehijauan. Pembentukan lapisan hitam (black layer) berlangsung secara bertahap, dimulai dari biji pada bagian pangkal tongkol menuju ke bagian ujung tongkol. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai silat tetap hijau (stay-green) yang tinggi, kelobot dan daun bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis. Pada tahap ini

### III. TEKNIK BUDIDAYA TANAMAN JAGUNG

#### A. Syarat Pertumbuhan tanaman jagung

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis yang dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan di luar daerah tersebut. Jagung tidak menuntut persyaratan lingkungan yang terlalu ketat, dapat tumbuh pada berbagai macam tanah bahkan pada kondisi tanah yang agak kering. Tetapi untuk pertumbuhan optimalnya, jagung menghendaki beberapa persyaratan.

##### 1. Iklim

Iklim yang dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung adalah daerah-daerah beriklim sedang hingga daerah beriklim sub-tropis/tropis yang basah. Jagung dapat tumbuh di daerah yang terletak antara 0-50 derajat LU hingga 0-40 derajat LS.

Pada lahan yang tidak beririgasi, pertumbuhan tanaman ini memerlukan curah hujan ideal sekitar 85-200 mm/bulan dan harus merata. Pada fase pembungaan dan pengisian biji tanaman jagung perlu mendapatkan cukup air. Sebaiknya jagung ditanam diawal musim hujan, dan menjelang musim kemarau (Syukur, 2010).

Pertumbuhan tanaman jagung sangat membutuhkan sinar matahari. Tanaman jagung yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat dan memberikan hasil biji yang kurang baik bahkan tidak dapat membentuk tongkol. Suhu yang cocok untuk tanaman jagung antara 21-34°C, akan tetapi bagi pertumbuhan tanaman yang ideal memerlukan suhu optimum antara 23-27°C. Pada proses perkecambahan, benih jagung memerlukan suhu yang cocok sekitar 30°C (Syukur, 2010).

Saat panen jagung yang jatuh pada musim kemarau akan lebih baik daripada musim hujan, karena berpengaruh terhadap waktu pemasakan biji dan pengeringan hasil.

## 2. Media Tanam

Tanah merupakan media tumbuh dan tegaknya tanaman. Semua kebutuhan hidup tanaman seperti air, udara, dan unsur hara ada di dalam tanah. Air dan udara ada di dalam pori-pori tanah sedangkan unsur hara ada di pori tanah berupa larutan tanah. Kompleks pertukaran berupa ion yang terikat lemah dan kompleks cadangan berupa senyawa. Bentuk yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman adalah yang tersedia bagi tanaman (dalam jangkauan akar dan dapat diserap oleh tanaman). Ketersediaan air, udara, dan unsur hara bagi tanaman tergantung dari solum dan sifat-sifat tanah.

Jagung dapat tumbuh optimal pada tanah gembur, subur, dan kaya humus. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung antara lain: andosol (berasal dari gunung berapi), latosol, grumosol, tanah berpasir. Pada tanah-tanah dengan tekstur berat (grumosol) masih dapat ditanami jagung dengan hasil yang baik bila pengolahan tanahnya secara baik. Untuk tanah dengan tekstur lempung/liat (latosol) berdebu adalah yang terbaik untuk pertumbuhan jagung. Keasaman tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung adalah pH antara 5,6 – 5,7. Di daerah dengan pH kurang dari 5, tanah harus dikapur. Jumlah kapur yang diberikan berkisar antara 1-3 ton per hektar dan diberikan tiap 2-3 tahun sekali (Syukur, 2010).

Tanaman jagung membutuhkan tanah dengan aerasi dan ketersediaan air dalam kondisi baik. Tanah dengan kemiringan kurang dari 8% dapat ditanami jagung, karena kemungkinan teradinya erosi tanah sangat kecil. Daerah dengan tingkat kemiringan lebih dari 8%, sebaiknya dilakukan pembentukan teras terlebih dahulu.

### **3. Ketinggian Tempat**

Jagung dapat ditanam di Indonesia mulai dari dataran rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Daerah dengan ketinggian optimum antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung (Syukur, 2010).

### **B. Varietas unggul dan benih bermutu**

Diantara komponen teknologi produksi jagung, varietas unggul (baik hibrida maupun bersari bebas) mempunyai peranan penting dalam upaya peningkatan produktivitas jagung. Perannya menonjol baik dalam potensi peningkatan hasil per satuan luas maupun sebagai salah satu komponen pengendalian hama dan penyakit. Selain potensi produktivitas dan ketahanannya terhadap hama dan penyakit, karakter tanaman lain yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan varietas jagung unggul adalah kesesuaiannya dengan kondisi lingkungan (tanah dan iklim), antara lain toleran kekeringan dan tanah masam, serta preferensi petani terhadap karakter lainnya seperti umur dan warna biji (Badan Litbang Pertanian, 2008).

Varietas-varietas jagung unggul bersari bebas/komposit dan hibrida yang telah dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian antara lain disajikan dalam Tabel 1.

Selain varietas unggul yang mampu memberikan produktivitas tinggi, kualitas benih juga merupakan salah satu faktor penentu produktivitas. Pemilihan suatu varietas unggul yang sesuai kondisi lingkungan setempat, dengan penggunaan benih yang bermutu merupakan langkah awal menuju keberhasilan dalam usahatani jagung. Penggunaan benih bersertifikat dengan vigor tinggi sangat disarankan. Disarankan sebelum melakukan penanaman hendaknya dilakukan pengujian daya kecambah benih. Hal ini penting karena dalam budidaya jagung tidak dianjurkan melakukan

**Tabel 1.** Varietas unggul jagung yang telah dilepas oleh Badan Litbang Pertanian dalam kurun waktu 2003 - 2010.

Varietas	Tahun pelepasan	Potensi Hasil (t/ha)	Umur Panen (Hari)	Ketahanan terhadap hama penyakit
Komposit/ bersari bebas				
Palakka	2003	8,0	95	Tahan terhadap penyakit bercak dan karat daun
Sukmaraga	2003	8,5	105	Cukup tahan penyakit bulai, bercak daun, dan karat daun
Srikandi Putih-1	2004	8,09	105	Tahan penyakit hawar daun dan karat daun Tahan terhadap hama penggerek batang <i>O. furnacalis</i>
Srikandi Kuning-1	2004	7,92	105	Tahan penyakit hawar daun dan karat daun Tahan terhadap hama penggerek batang <i>O. furnacalis</i>
Anoman-1	2006	6,6	103	Agak tahan terhadap penyakit bulai
Hibrida				
Bima-2 Bantimurung	2007	11,0	100	Agak toleran terhadap penyakit bulai
Bima-3 Bantimurung	2007	10,0	100	Toleran terhadap penyakit bulai
Bima-4	2008	11,7	102	Peka terhadap penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-5	2008	11,4	103	Peka terhadap penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-6	2008	10,59	104	Peka terhadap penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-7	2010	12,1	104	Peka terhadap penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-8	2010	11,7	90	Toleran terhadap penyakit bulai, karat daun, dan bercak daun
Bima-9	2010	13,37	95	Agak tahan penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-10	2010	13,37	95	Agak tahan penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun
Bima-11	2010	13,24	95	Agak tahan penyakit bulai Tahan terhadap penyakit karat dan bercak daun

Sumber : Balai Penelitian Serealia 2010

penyulaman tanaman yang tidak tumbuh dengan menanam ulang benih pada tempat tanaman yang tidak tumbuh. Pertumbuhan tanaman sulaman biasanya tidak normal karena adanya persaingan untuk tumbuh, dan biji yang terbentuk dalam tongkol tidak penuh akibat penyerbukan tidak sempurna, sehingga tidak akan mampu meningkatkan hasil.

Benih yang bermutu, jika ditanam akan tumbuh serentak pada saat 4 hari setelah tanam dalam kondisi normal. Penggunaan benih bermutu akan lebih menghemat jumlah benih yang ditanam dan populasi tanaman yang dianjurkan dapat terpenuhi (sekitar 66.600 tanaman/ha).

Sebelum benih ditanam, hendaknya diberi perlakuan benih (*seed treatment*) dengan metalakasil (umumnya berwarna merah) sebanyak 2 g (bahan produk) per 1 kg benih yang dicampur dengan 10 ml air. Larutan tersebut dicampur dengan benih secara merata, sesaat sebelum tanam. Perlakuan benih ini dimaksudkan untuk mencegah serangan penyakit bulai yang merupakan penyakit utama pada jagung. Benih jagung yang umumnya dijual dalam kemasan biasanya sudah diperlakukan dengan metalakasil (warna merah) sehingga tidak perlu lagi diberi perlakuan benih.

## **C. Pengolahan tanah**

Pengolahan tanah bertujuan untuk: memperbaiki kondisi tanah, dan memberikan kondisi menguntungkan bagi pertumbuhan akar. Melalui pengolahan tanah, drainase dan aerasi yang kurang baik akan diperbaiki. Tanah diolah pada kondisi lembab tetapi tidak terlalu basah. Tanah yang sudah gembur hanya diolah secara umum.

### **1. Persiapan**

Pada umumnya pengolahan tanah secara konvensional dengan cara dicangkul atau dibajak sedalam 15-20 cm. Untuk tanah-tanah yang

bertekstur berat, pengolahan tanah sebaiknya dilakukan secara intensif untuk menciptakan kondisi drainase dan aerasi tanah yang akan menunjang pertumbuhan tanaman jagung. Persiapan lahan dengan pengolahan tanah minimum atau tanpa olah tanah (TOT) dapat dilakukan, terutama pada tanah-tanah yang berstruktur ringan atau pada tempat-tempat yang topografinya miring.

## **2. Pembukaan Lahan**

Pengolahan lahan diawali dengan membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya. Bila perlu sisa tanaman yang cukup banyak dibakar, abunya dikembalikan ke dalam tanah, kemudian dilanjutkan dengan pencangkulan.

Alsintan pengolahan tanah dapat dipakai untuk berbagai proses pengolahan lahan, khususnya di tegalan dan di sawah seperti bajak, sisir, penggulud atau pengalut. Mesin penggerak untuk pengolahan tanah dapat berupa traktor besar (wheel tractor) atau traktor kecil (mini tractor/handtractor), yang dapat digandengkan dengan alat bajak, rotari, dan penggulud atau pembuat parit.

## **3. Pembuatan bedengan**

Setelah tanah diolah, setiap 3 meter dibuat saluran drainase sepanjang barisan tanaman. Lebar saluran 25-30 cm dengan kedalaman 20 cm. Saluran ini dibuat terutama pada tanah yang drainasenya jelek.

## **4. Pengapuran**

Di daerah dengan pH kurang dari 5, tanah harus dikapur. Jumlah kapur yang diberikan berkisar antara 1-3 ton/ha yang diberikan tiap 2-3 tahun. Pemberian dilakukan dengan cara menyebarkan kapur secara merata

atau pada barisan tanaman, sekitar 1 bulan sebelum tanam. Dapat pula digunakan dosis 300 kg/ha per musim tanam dengan cara disebar pada barisan tanaman.

#### **D. Penanaman**

Benih jagung akan tumbuh baik apabila kondisi lingkungan mendukung perkecambahan dan pertumbuhannya. Waktu yang paling baik untuk tanam jagung bila suhu tanah cukup hangat dan lembab. Untuk perkecambahan, jagung memerlukan suhu tanah di atas 10°C. Kedalaman tanah dianjurkan 5 cm. Untuk tanah-tanah ringan benih jagung dapat ditanam sedikit lebih dalam dan untuk tanah-tanah berat ditanam sedikit lebih dangkal. Keseragaman kedalaman tanah akan menentukan keseragaman kemunculan bibit jagung di permukaan tanah.

Salah satu faktor penentu produktivitas jagung adalah populasi tanaman yang terkait erat dengan jarak tanam dan mutu benih. Dalam budidaya jagung, populasi tanaman yang dianjurkan untuk dipertahankan sekitar 66.600 tanaman/ha (jarak tanam 75 cm x 20 cm, 1 tanaman/lubang atau 75 cm x 40 cm, 2 tanaman/lubang). Untuk memenuhi populasi tanaman tersebut, viabilitas benih dianjurkan lebih dari 95% karena dalam budidaya jagung tidak diperkenankan melakukan penyulaman tanaman yang tidak tumbuh karena peluangnya untuk dapat tumbuh normal sangat kecil dan biasanya tongkol yang terbentuk tidak berisi biji. Bunga betina dari tanaman sulaman biasanya tidak terserbuki dengan sempurna oleh tepung sari dari bunga jantan tanaman lain karena berbunganya terlambat, sedangkan peluang terjadinya penyerbukan sendiri hanya sekitar 5% saja sehingga menyebabkan tongkol tidak berbiji.

Jarak tanam 75 cm x 20 cm, 1 tanaman/lubang dianjurkan untuk diterapkan pada wilayah yang tenaga kerjanya cukup tersedia. Penanaman

dengan 1 tanaman/lubang pertumbuhan tanaman relatif lebih baik karena peluang persaingan antar tanaman lebih kecil dibandingkan 2 tanaman/lubang. Sedangkan jarak tanam 75 cm x 40 cm, 2 tanaman/lubang dianjurkan untuk diterapkan pada wilayah yang tenaga kerja menjadi masalah karena kurang atau mahal.

## **E. Pengelolaan air**

Air merupakan sumberdaya alam yang keberadaannya semakin bermasalah ke depan bagi peruntukan pertanian, karena: (a) jatah air untuk sektor pertanian relatif semakin berkurang akibat kompetisi dengan keperluan rumah tangga dan industri, (b) kerusakan tata hidrologi kawasan yang berdampak semakin rendahnya proporsi air hujan yang tersediakan bagi cadangan air, dan (c) adanya perubahan iklim yang kurang menguntungkan. Sehubungan dengan itu, teknologi pengelolaan air harus semakin mendapat perhatian besar, tidak hanya dari segi efisiensi penggunaan airnya sendiri tapi juga pertimbangan cara aplikasinya dan umur tanaman yang mampu meningkatkan efisiensi tenaga kerja/biaya.

Jagung merupakan tanaman dengan tingkat penggunaan air sedang, berkisar antara 400-500 mm. Untuk tanaman lahan kering termasuk jagung, air yang berlebihan atau kurang akan menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman tampak kerdil, daunnya sempit dan pucat/kekuningan. Untuk lahan yang permukaan air tanahnya dangkal dan atau tanahnya berdrainase buruk, sebaiknya jagung ditanam di guludan (sistem surjan). Pada lahan sawah tadah hujan dataran rendah, masih tersisanya lengas tanah dalam jumlah yang berlebihan akan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Sasaran dari pengelolaan air adalah 1) efisiensi penggunaan air dan produksi tanaman yang tinggi, 2) efisiensi biaya penggunaan air, 3) pemerataan penggunaan air atas dasar sifat keberadaan air yang selalu ada

tapi terbatas dan tidak menentu kejadian serta jumlahnya, 4) tercapainya keberlanjutan sistem penggunaan air yang hemat.

Ketepatan pemberian air sesuai dengan tingkat pertumbuhan tanaman jagung sangat berpengaruh terhadap produksi. Periode pertumbuhan tanaman yang membutuhkan adanya pengairan dibagi menjadi lima fase, yaitu fase pertumbuhan awal selama 15-25 hari, fase vegetatif selama 25-40, fase pembungaan selama 15-20 hari, fase pengisian biji selama 35-45 hari, dan fase pematangan selama 10-25 hari.

Pada pertanaman di lahan sawah yang umumnya ditanam pada akhir musim hujan, maka peluang terjadinya kekeringan cukup besar. Oleh karena itu perlu pemberian air pada saat-saat tanaman telah menunjukkan gejala kekeringan. Sumber air dapat diperoleh baik dari air tanah dangkal yang didistribusikan dengan pompa atau air irigasi. Dalam hal ini yang penting adalah pengaturan waktu dan cara pendistribusian air agar tanaman tumbuh optimal dan pemanfaatan air lebih efisiensi. Khusus untuk pertanaman jagung pada lahan sawah tadah hujan, ketersediaan air mutlak diperlukan, oleh karena itu harus ada sumber air yang dapat dimanfaatkan untuk mengairi pertanaman. Pendistribusian air dapat dilakukan melalui alur-alur yang dibuat saat pembungkuan.

## **F. Pemupukan**

Tanaman jagung membutuhkan minimal 13 unsur hara yang diserap melalui tanah. Hara N, P, dan K diperlukan dalam jumlah banyak dan sering kekurangan, sehingga disebut hara primer. Hara Ca, Mg, dan S diperlukan dalam jumlah sedang dan disebut hara sekunder. Hara primer dan sekunder lazim disebut hara makro. Hara Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit, disebut hara mikro. Unsur C, H, dan O diperoleh dari air dan udara (Syukur, 2010).

Efisiensi pemupukan mutlak diperlukan dalam budi daya jagung karena menentukan produktivitas tanaman dan pendapatan yang akan diperoleh. Pemupukan dengan efisiensi yang tinggi dapat dicapai dengan penggunaan pupuk secara berimbang. Artinya pupuk yang akan digunakan didasarkan kepada hara yang dibutuhkan tanaman dan yang tersedia di tanah, sesuai dengan hasil yang ingin dicapai.

Rekomendasi pemupukan secara umum dapat dilihat pada tabel 2. Khusus untuk penambahan pupuk N dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengetahui kebutuhan pupuk N adalah bagan warna daun (BWD). Penggunaan BWD pada jagung diterapkan saat tanaman berumur 40 hari setelah tanam dengan catatan setelah pemupukan kedua diaplikasikan sesuai tabel 2. Penggunaan BWD ini pada prinsipnya hanya untuk memantau keseimbangan hara yang ada dalam tanaman utamanya unsur nitrogen (N). Jika berdasarkan pemantauan daun menunjukkan unsur nitrogen kurang, maka segera dilakukan penambahan nitrogen dan sebaliknya jika telah cukup maka tidak perlu ditambahkan. Dengan demikian maka pemberian nitrogen (urea) dapat diefisienkan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Tahapan pemantauan kebutuhan pupuk N pada tanaman jagung dengan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD), adalah sebagai berikut:

- Awal pertanaman ( $\pm$  7 hari setelah tanam), tanaman dipupuk N (urea) bersamaan dengan pupuk SP36 dan KCl sesuai takaran dalam Tabel 2.
- Pada umur 28 - 30 hari dipupuk lagi sesuai porsi takaran dalam Tabel 2.
- Pada umur 40 - 25 hari setelah tanam (tergantung umur varietas) dilakukan pemantauan warna daun menggunakan BWD.
- Sampel daun yang dipantau adalah daun yang telah terbuka

**Tabel 2.** Takaran, porsi, dan waktu pemberian pupuk anorganik pada tanaman jagung.

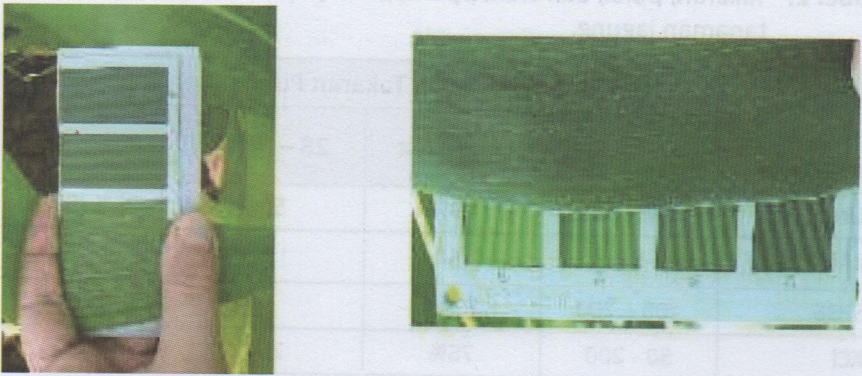
Jenis Pupuk	Takaran Pupuk <sup>2)</sup> (kg/ha)	Takaran Pupuk (kg/ha)		
		7 – 10 hst	28 – 30 hst	40 – 45 hst
Urea	300 – 350	25%	50%	25% (BWD)
ZA <sup>1)</sup>	50	100%	-	-
SP36	100 – 200	100%	-	-
KCl	50 - 200	75%	25%	-

Keterangan:

- 1) Hanya diberikan jika dari hasil analisis tanah kekurangan unsur sulfur (S).
- 2) Takaran dapat berubah disesuaikan dengan hasil analisis tanah sebelum tanam atau rekomendasi setempat.
  - Jika menggunakan pupuk majemuk, takaran unsur N, P, dan K disetarakan dengan pupuk tunggal.
  - Cara aplikasi pupuk: pupuk diletakkan dalam lubang yang dibuat dengan tugal di samping tanaman dengan jarak 5 – 10 cm dari tanaman, dan ditutup dengan tanah.

sempurna (daun ke 3 dari atas). Pilih 20 tanaman secara acak pada setiap petakan lahan (+ 1,0 ha).

- Lindungi daun yang akan dipantau warnanya dengan cara membelakangi matahari, sehingga daun atau alat BWD tidak terkena matahari langsung agar penglihatan tidak silau.
- Daun diletakkan di atas BWD. Bagian daun yang dipantau adalah sekitar 1/3 dari ujung daun, kemudian warna daun dibandingkan dengan warna BWD, skala yang paling sesuai dengan warna daun dicatat. BWD mempunyai nilai skala 2 - 5. Jika warna daun berada di antara skala 2 dan 3 gunakan nilai 2,5; di antara 3 dan 4 gunakan nilai 3,5; dan di antara 4 dan 5 gunakan nilai 4,5.



**Gambar 1.** Penerapan penggunaan BWD

- Rata-ratakan nilai skala dari 20 daun yang diamati. Nilai rata-rata skala digunakan untuk menentukan tambahan takaran pupuk urea.
- Tambahan pupuk urea berdasarkan hasil pemantauan segera dilakukan, dengan takaran disesuaikan seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Nilai skala berdasarkan pemantauan dengan BWD pada umur 40 hari setelah tanam dan takaran pupuk yang perlu ditambahkan baik untuk jagung jenis hibrida maupun komposit/bersari bebas.

SKALA	Takaran Pupuk Urea (kg/ha)	
	Hibrida	Komposit
4,0	158	56
4,1	142	49
4,2	124	41
4,3	102	28
4,4	76	8
4,5	31	0
4,6	0	0

Jika pupuk organik (pupuk kandang) direkomendasikan untuk suatu wilayah, maka pemberiannya dilakukan pada saat tanam sebagai penutup benih pada lubang tanam. Takaran pupuk cukup segenggam (25 – 50 g) untuk setiap lubang tanam atau setara dengan 1,5 – 3,0 t/ha. Pada umumnya untuk lahan masam diperlukan pupuk kandang, dan dianjurkan menggunakan pupuk kandang kotoran ayam ras (petelor) yang biasanya sudah mengandung kapur cukup memadai (Badan Litbang Pertanian, 2008).

## G. Pengendalian gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang berada di pertanaman, yang kehadirannya tidak dikehendaki (*an undesirable plant*). Beberapa spesies gulma yang biasa ditemukan di lahan jagung, berdasarkan morfologinya dikelompokkan menjadi golongan : 1) rumput seperti *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colona*, *Panicum ripens*, 2) teki seperti *Cyperus rotundus*, *Cyperus kylinga*, dan 3) berdaun lebar seperti *Ageratum conyzoides*, *Alternanthera philoxiroides*, *Borreira latifolia*, *Amaranthus spinosus*, dan lain-lain (Waluyo, 2010).

Keberadaan gulma di pertanaman jagung dapat menimbulkan masalah karena berkompetisi dengan tanaman jagung untuk memperoleh faktor-faktor lingkungan seperti cahaya matahari, unsur hara, air dan ruang. Kerugian yang ditimbulkan akibat gulma antara lain menurunkan produksi, menurunkan kualitas hasil, menjadi tanaman inang bagi satu hama atau patogen tertentu, menimbulkan efek alelopati, meningkatkan biaya produksi, dan lain-lain. Potensi kerugian yang timbul akibat gulma cukup bervariasi, berkisar antara 5-50% (Waluyo, 2010).

Mengingat kerugian yang bisa timbul akibat gulma, maka penyiangan gulma pada pertanaman jagung perlu dilakukan. Penyiangan pertama dapat dilakukan dengan menggunakan bajak atau sekaligus dengan pembuatan

alur drainase pada umur 14-20 hst. Penyiangan kedua (tergantung kondisi gulma) dapat dilakukan secara manual atau dengan herbisida kontak paraquat (1,0-1,5 liter/ha tergantung kondisi gulma). Jika menggunakan herbisida sebaiknya nozzle diberi pelindung agar tidak mengenai daun dan posisi nozzle  $\pm$  20 cm di atas permukaan tanah.

## G. Pengendalian gulma

Gulma merupakan tumbuhan yang berada di perkebunan, yang kehadirannya tidak diharapkan (tanaman tidak diinginkan). Beberapa spesies gulma yang biasa ditemukan di lahan jagung berdasarkan morfologinya dikelompokkan menjadi golongan : 1) rumput seperti *Cynodon dactylon*, *Echinochloa colona*, *Panicum ripens*, 2) teki seperti *Cyperus rotundus*, *Cyperus kyling* dan 3) benalu seperti *Ageratum conyzoides*, *Alekanthura philoxeroides*, *Gonolobus joffeana*, *Amaranthus spinosus*, dan lain-lain (Wahyuni, 2010).

Keberadaan gulma di perkebunan jagung dapat menimbulkan masalah karena berkompetisi dengan tanaman jagung untuk memperoleh faktor-faktor lingkungan seperti cahaya matahari, unsur hara, air dan ruang. Ketertarikan yang ditimbulkan akibat gulma antara lain menurunkan produksi, menurunkan kualitas hasil, mengurangi kemampuan inang bagi serangga atau patogen tertentu, menimbulkan efek alelopati, meningkatkan biaya produksi, dan lain-lain. Potensi ketertarikan yang timbul akibat gulma cukup bervariasi, berbeda antara 2 SDK (Wahyuni, 2010).

Mencegah ketertarikan yang bisa timbul akibat gulma, maka penyiangan gulma pada perkebunan jagung perlu dilakukan. Penyiangan pertama dapat dilakukan dengan menggunakan bajak atau seloklis dengan pembantuan

## IV. HAMA PENTING TANAMAN JAGUNG

Tanaman jagung dapat terserang hama mulai dari akar, batang, daun, dan tongkol, bahkan biji setelah di penyimpanan. Berikut ini beberapa hama penting yang dapat menurunkan nilai ekonomis jagung :

### A. Akar

#### 1. *Phyllophaga spp.*



Gambar 2. Larva *Phyllophaga spp.* (Ortega, 1987).

**Gejala serangan.** *Phyllophaga spp.* termasuk bangsa kumbang yang aktif terbang di area pertanian pada sore hari. larva kumbang ini disebut uret yang merupakan hama penting pada tanaman jagung (Van Der Laan, 1981). Kerusakan akar oleh uret pertama kali dapat dilihat dengan terjadinya bibit layu dan kemudian kerdil dan melengkung, dan pertumbuhan tanaman yang tidak merata. Tanaman yang terserang dengan mudah dapat ditarik keluar dari tanah. Kerusakan yang disebabkan oleh serangga dewasanya pada daun jagung atau tanaman lain tidak menyebabkan kerusakan ekonomi yang berarti (Ortega, 1987).

**Siklus hidup.** Telur yang diletakkan oleh kumbang betina akan menetas setelah 1-2 minggu. Larva berwarna putih dengan bentuk huruf C. Kepala berwarna coklat, tiga pasang kaki, dan perut dengan ujung mengkilap. Setelah beberapa kali molting, larva berkembang menjadi lebih lembut, dan akan berkepompong di dalam tanah. Serangga dewasa (kumbang) yang baru keluar berwarna kuning pucat sampai coklat tua, kisaran 1,5-2 cm, dan aktif pada sore dan malam hari (Ortega, 1987). Stadium larva berkisar antara 4-6 bulan, sedangkan dewasa berumur umumnya lebih dari 30 hari (Suputa, 2010)

**Pengendalian.** Pengendalian mekanis dilakukan dengan cara membalik tanah agar uret tampak di atas permukaan tanah sehingga mudah diambil, dikumpulkan, dan dimusnahkan. Pembalikan tanah juga memungkinkan uret terkena sinar matahari langsung atau mudah ditemukan oleh predatornya. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan parasitoid uret *Campsomeris spp.* (Suputa, 2010).

## 2. *Lepidiota stigma* (Fabricius)



**Gambar 3.** *Lepidiota stigma*; A. Larva dan B. imago

**Gejala serangan.** Imago *L. stigma* berupa kumbang yang aktif terbang dan tertarik cahaya lampu pada malam hari. kumbang berwarna putih atau coklat kemerah-merahan. Kumbang menyerang tanaman jagung pada fase

larva yang disebut uret. Kerusakan awal akibat serangan uret sama dengan kerusakan kekeringan di musim kemarau. Daun berubah menjadi warna kuning, dan pemasakan batang mengalami penurunan. Pada kasus yang ekstrim batang menjadi rebah karena akar tidak dapat lagi menahan berat batang (Suputa, 2010).

**Siklus hidup.** Siklus hidup *L. stigma* mulai telur sampai imago sekitar 1 tahun. Stadium telur 10-30 hari, larva 5-6 bulan, pupa 14-40 hari, dan imago 2-3 bulan (Ditjenbun, 2010).

**Pengendalian.** Pengendalian mekanis dilakukan dengan cara membalik tanah agar uret tampak di atas permukaan tanah sehingga mudah diambil, dikumpulkan, dan dimusnahkan. Pembalikan tanah juga memungkinkan uret terkena sinar matahari langsung atau mudah ditemukan oleh predatornya. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan parasitoid uret *Campsomeris spp.* (Suputa, 2010).

## B. Bibit

### 1. *Atherigona oryzae* Malloch



**Gambar 4.** Gejala serangan larva *Atherigona oryzae* (Subiadi, 2012).

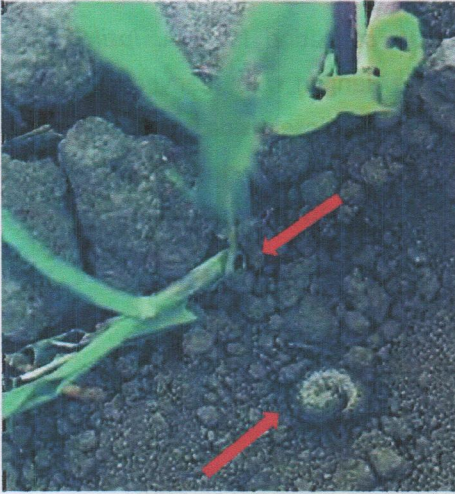
**Gejala Serangan.** Batang tergerek sehingga berlubang dan mengakibatkan jaringan batang rusak. Larva memakan bagian dalam batang dan menyebabkan kematian batang bagian atas tanaman. Pada saat musim penghujan serangan pada jagung umur 2 sampai 5 hari dapat mencapai 80-100% (Suputa, 2010).

**Siklus Hidup.** Telur *A. oryzae* menetas di malam hari, sekitar 33 jam sampai 4 hari setelah diletakkan. Larva terdiri atas tiga instar dengan total umur larva 6-19 hari. *A. oryzae* berpupa pada bagian pangkal tanaman dan terkadang di dalam tanah. Imago muncul setelah 5-12 hari pada saat pagi atau sore menjelang malam. Lama hidup serangga dewasa bervariasi antara 5-23 hari, betina dewasa hidup dua kali lebih lama dibandingkan jantan. Siklus hidup serangga ini berkisar antara 15-32 hari (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

**Pengendalian.** Menanam bibit jagung pada kondisi lingkungan yang relatif kering dapat mengurangi tingkat serangan hama ini. Beberapa parasitoid dilaporkan menyerang telur *A. oryzae* yaitu *Trichogramma spp.*, sedangkan *Tetrastichus spp.* dilaporkan menyerang larva. Predator yang menyerang serangga dewasa adalah *Clubiona japonicola*. Penggunaan insektisida sistemik yang dicampurkan pada benih jagung dapat dilakukan pada daerah endemik dengan tingkat serangan yang selalu tinggi dari musim ke musim. Cara ini tidak dianjurkan untuk daerah non endemik (Suputa, 2010).

## 2. *Agrotis ipsilon* Malloch

**Gejala Serangan.** Larva memotong bibit jagung pada atau sedikit di bawah permukaan tanah, membuat lubang kecil di sepanjang daun bibit yang baru terbentuk, atau memakan bagian tepi daun hingga habis. Pada tanaman yang lebih besar, larva yang sudah besar memakan batang tepat di bawah permukaan, meninggalkan rongga yang menyebabkan tanaman



**Gambar 5.** *Agrotis ipsilon*; Gejala serangan dan larva (Ortega, 1987).

layu dan akhirnya mati. Kebanyakan aktivitas makan larva terjadi di malam hari (Ortega, 1987). *A. ipsilon* tidak menyebabkan kerusakan yang berarti apabila menyerang tanaman yang sudah dewasa (Suputa, 2010).

**Siklus Hidup.** Larva muda berukuran 0,5 – 1,0 cm, sedangkan larva yang sudah tua 4-5 cm. Larva berwarna keabu-abuan, kecoklatan, atau hitam. Bila terganggu tubuh larva akan berbentuk seperti “C” dan tetap bergerak untuk waktu singkat. Setelah molting enam kali, larva berkembang menjadi pupa berwarna coklat yang diletakkan beberapa sentimeter di bawah permukaan tanah. serangga dewasa memiliki ukuran panjang 2 - 3 cm dan berwarna kusam coklat, abu-abu, atau hitam dengan tanda pada sayap depan. Betina menyimpan telur-telur mereka pada batang tanaman atau pada permukaan tanah yang lembab (Ortega, 1987). Stadium telur berlangsung 3-6 hari, larva 25-35 hari, dan pupa 12-15 hari (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

**Pengendalian.** Menghindari menanam varietas jagung yang sama pada lahan yang sebelumnya terserang *A. ipsilon*. Memonitor dan mengurangi imago *A. ipsilon* dengan cara memerangkapnya dengan sinar

UV atau obor. Meningkatkan peranan parasitoid larva *A. ipsilon* yaitu *Tritaxys heterocera* dan *Teletaria varia* dengan cara menyediakan inang alternatif atau shelter dan tidak menggunakan insektisida berspektrum luas. Penggunaan insektisida berbahan aktif triazofos dan klorfirofos dilaporkan efektif untuk pengendalian hama ini (Suputa, 2010).

## C. Batang

### 1. *Ostrinia furnacalis* Guenee



**Gambar 6.** *Ostrinia furnacalis*; A. Kelompok telur, B. Larva, C. Pupa, D. Imago betina (Subiadi, 2012)

**Gejala serangan.** Larva *O. furnacalis* instar muda memakan daun muda dan membentuk lubang-lubang kecil pada daun, larva instar II memakan dan melubangi daun terutama daun yang masih menggulung, larva instar III menggerak pelepah daun dan batang, sedangkan instar IV dan V menggerak batang (Cook *et al.*, 2004; O'Day *et al.*, 1998). Keberadaan

larva pada daun muda, daun yang masih menggulung, batang, serta bunga jantan dan bunga betina dapat dideteksi dengan adanya kotoran atau bekas gerekkan yang tersisa pada bagian-bagian tanaman tersebut (Nonci, 2004). Setiap penambahan satu larva per batang pada fase V10, R1, dan R2 akan menurunkan hasil masing-masing 4,94; 4,56; dan 3,76% (Subiadi, 2012).

Selain menyebabkan kerusakan langsung pada tanaman jagung, larva penggerek batang jagung juga dapat bertindak sebagai vektor penyakit busuk batang dan tongkol pada jagung seperti larva penggerek batang jagung sebagai vektor *Fusarium* sp. (Sobek & Munkvold, 1995; Sobek & Munkvold, 1999; Gatch & Munkvold, 2002). Kerusakan pada bagian tanaman oleh penggerek batang menjadi tempat awal infeksi *Fusarium* sp.. Tanaman yang terserang penggerek batang juga terserang penyakit busuk batang sebesar 54–96% dan 17–38% terserang penyakit busuk tongkol (Munkvold *et al.*, 1997).

**Siklus hidup.** Stadium telur berlangsung selama 3-4 hari. larva *O. furnacalis* terdiri dari lima instar dengan total umur larva 15-26 hari. Masa pupa berlangsung selama 7-9 hari, sedangkan serangga dewasa 2-7 hari (Nonci, 2004).

**Pengendalian.** Penanaman varietas jagung yang mengandung DIMBOA tinggi akan mengurangi jumlah larva pada generasi pertama yang pada akhirnya akan mengurangi populasi generasi kedua. Penggunaan lampu perangkap merupakan salah satu teknologi pengendalian efektif untuk mengurangi jumlah imago. Musuh alami hama ini cukup banyak. Parasitoid telur yang banyak dijumpai adalah *Trichogramma spp.*, sedangkan parasitoid yang menyerang larva adalah *Aulacocentrum confusum*, *Lydella spp.*, dan *Macrocentrus spp.*. Parasitoid yang menyerang pupa adalah *Brachymeria albotibialis*, *Tetrastichus inferens*, dan *Xanthopimpla punctata*. Predator *Euborella annulata* juga dilaporkan cukup efektif dalam mengendalikan hama ini.

Tumpangsari (*intercropping*) tanaman jagung dengan tanaman kacang-kacangan juga merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan untuk mengurangi intensitas serangan penggerek batang jagung (Belay & Foster, 2010). Menghilangkan 75% bunga jantan sebelum keluar bunga betina dapat menurunkan serangan penggerek batang jagung karena pada fase generatif larva penggerek batang jagung instar awal menyenangi bunga jantan sebelum menggerek batang (Bissdorf *et al.*, 2006).

Penggunaan insektisida harus cermat karena larva hanya akan tinggal di luar jaringan dalam waktu sangat pendek (sekitar 2 hari), dan sebagian besar stadium larva berlangsung pada lubang gerakan dalam batang. Insektisida yang bersifat sistemik dengan formulasi butiran lebih baik diaplikasikan pada kondisi tanah yang lembab. Insektisida yang berbahan aktif monokrotofos, triazofos, diklorfos, dan karbofuran dilaporkan efektif untuk menekan serangan hama ini.

Di negara ASEAN lainnya, misalnya di Filipina, tanaman transgenik yang mengekspresikan protein *Bacillus thuringiensis* telah banyak diadopsi oleh petani dalam mengendalikan hama ini.

## 2. *Sesamia inferens* Walker



**Gambar 7.** Larva *Sesamia inferens*

**Gejala Serangan.** Gejala serangan mirip dengan gejala serangan penggerek batang *O. furnacalis*, terutama saat menyerang batang. Larva akan melubangi batang dan menggoroknya ke bagian atas sehingga batang mudah patah.

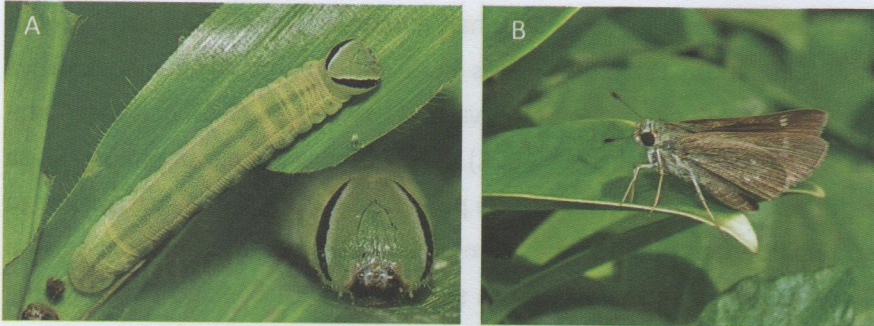
**Siklus Hidup.** Telur diletakkan secara berkelompok dalam barisan di pelapah daun, biasanya 3-8 baris. Telur generasi pertama terdiri atas 75-100 butir. Rata-rata fekunditi betina adalah 250 telur. Seekor imago betina mampu meletakkan telur 300-400 butir. Betina berkopulasi hanya sekali dengan masa inkubasi 6-10 hari atau rata-rata 7-8 hari pada daerah tropis (CPC, 2001). Larva terdiri atas enam atau tujuh instar dan adakalanya delapan instar dengan stadium larva berkisar antara 28-56 hari atau rata-rata lima minggu (Rothschild, 1971). Larva berwarna merah jambu. Masa prapupa sekitar lima jam dan stadia pupa 8-11 hari. Proses keluarnya imago dari pupa berlangsung selama 25 menit. Sayap akan tetap melipat selama 10 menit dan kemudian membuka secara sempurna. Imago akan terbang secara sempurna empat hari setelah keluar dari pupa. Jarak terbang yang bisa ditempuh oleh seekor betina dan jantan masing-masing lebih dari 32 dan 50 km. Proses kawin dan meletakkan telur dapat terjadi 24 jam setelah keluar dari pupa.

**Pengendalian.** Penanaman serempak dan pergiliran tanaman dengan bukan jagung, padi, dan tebu dapat mengurangi serangan hama ini. Pengambilan langsung dengan tangan dapat dilakukan jika biaya tenaga kerja cukup murah. Dapat pula dilakukan roguing pada tanaman jagung yang batangnya telah terserang. *Platytelemonus sp.* telah tercatat sebagai parasitoid telur *S. inferens*, sedangkan *Braconidae* dan *Tetrastichus israeli* merupakan parasitoid larva dan pupa. Larva juga dapat diinfeksi oleh cendawan *B. bassiana* dan nematoda *Neoplectana carpocapsae* (Van Der Laan, 1981). Larva menyerang terutama pada batang sehingga aplikasi insektisida sebaiknya dilakukan sebelum larva masuk ke dalam batang,

yaitu setelah adanya kelompok telur di bagian bawah daun pada saat menjelang berbunga. Insektisida yang dapat digunakan antara lain adalah yang berbahan aktif monokrotofos.

## D. Daun

### 1. *Pelopidas mathias* (Fabricius)



Gambar 8. *Pelopidas mathias*; A. Larva, B. Imago

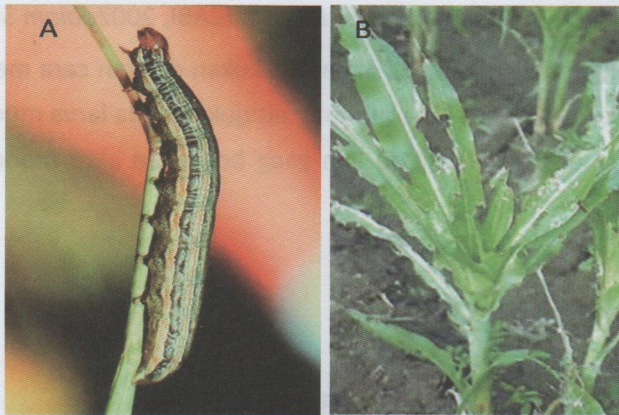
**Gejala Serangan.** Serangga ini mempunyai karakteristik makan dengan cara menggulung daun terlebih dahulu. Larva berukuran sedang, tidak berbulu, berwarna hijau dengan kapsul kepala yang tampak jelas. Kehilangan hasil akibat serangan *P. mathias* dapat mencapai 15%. Gejala serangan pada daun tampak daun menggulung membujur, pada daun yang menggulung tersebut terdapat sutera yang berfungsi melekatkan antar bagian daun.

**Siklus Hidup.** Masa telur berlangsung antara 3-7 hari. telur biasanya menetas di pagi hari. Stadium larva berlangsung antara 13-29 hari dan stadium pupa selama 8-10 hari. serangga dewasa hidup selama 4-9 hari (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

**Pengendalian.** Pengendalian yang sering dilakukan adalah dengan

memanfaatkan tanaman resisten dengan jenis ketahanan toleran yaitu tanaman yang memiliki vigor yang sangat baik dan kemampuan beradaptasi yang sangat tinggi terhadap lingkungan. Pengendalian secara fisik dan mekanik dapat dilakukan dengan cara memukul permukaan daun yang menggulung menggunakan tongkat bambu sehingga larva *P. mathias* terluka dan jatuh ke permukaan tanah. Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan parasitoid *Apanteles javanensis* dan *Cotesia* spp. yang menyerang larva. *Brachymeria* spp. dan *Charops* spp. yang menyerang larva dan pupa, dan predator telur yaitu *Ophionea ishii* dan *Paederus fuscipes*. Pengendalian kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida sistemik yang aplikasinya dilaksanakan pada sore hari menjelang malam karena larva *P. mathias* aktif pada malam hari (Suputa, 2010).

## 2. *Spodoptera* sp.



**Gambar 9.** *Spodoptera* sp.; A. Larva (Bissdorf, 2006), B. Gejala serangan (Ortega, 1987).

**Gejala Serangan.** *Spodoptera* sp. merupakan ngengat yang aktif di malam hari dan larvanya menjadi salah satu hama penting pada tanaman jagung. Telur diletakkan oleh imago betina dalam kelompok. Telur akan

menetas menjadi larva instar satu yang menggerombol pada satu daun hingga pada instar ketiga larva tersebut akan menyebar ke tanaman jagung yang lain. Larva umumnya makan pada tanaman yang masih muda. Tanaman jagung yang terserang akan berlubang tidak beraturan pada bagian pinggir daun (O'day *et al.*, 1998).

**Siklus Hidup.** Telur *Spodoptera sp.* menetas setelah 2-3 hari. larva terdiri dari enam instar, masa pupa berlangsung selama 7-10 hari (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

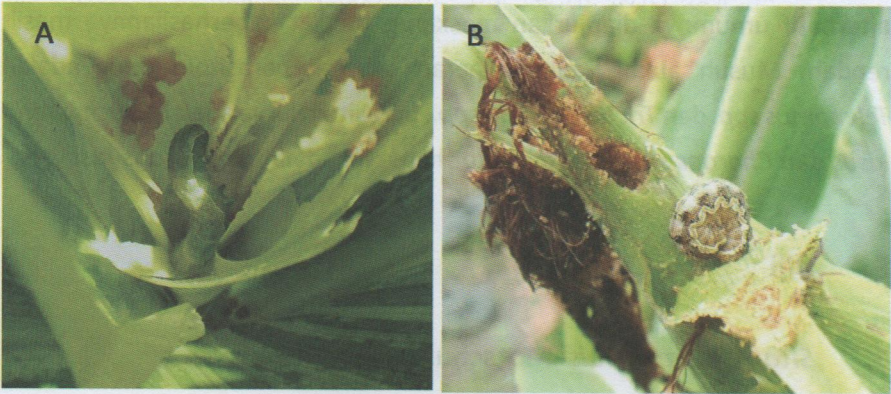
**Pengendalian.** Pengendalian *Spodoptera sp.* dapat diawali dengan monitoring menggunakan seks feromon sintetik. Pengendalian hayati dengan menyemprotkan NPV (*Nuclear Polyhedrosis Virus*) pada malam hari. pemanfaatan parasitoid telur *Telenomus spp.* dan *Trichogramma spp.*, parasitoid larva *Apanteles colemani*, *Cotesia spp.*, dan *Brachymeria spp.* Beberapa predator seperti *Oxyopes spp.* dan lalat perompak juga dilaporkan efektif membunuh imago *Spodoptera sp.* (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

Pengendalian kimiawi dapat dilakukan dengan cara menyemprotkan insektisida kontak dan sistemik yang ditujukan pada larva muda. Insektisida yang biasa digunakan antara lain yang berbahan aktif monokrotofos dan triazofos.

## E. Tongkol

### 1. *Helicoverpa armigera* (Hubner)

**Gejala Serangan.** Meskipun hama ini kadang-kadang makan pada daun yang masih menggulung atau pada rambut tongkol, tapi larva terutama makan dan merusak tongkol jagung. Larva mulai makan segera setelah menetas dari telur, bergerombol pada rambut tongkol. Selain menyebabkan kerusakan langsung pada tongkol dan biji, juga membuka jalan terjadinya



**Gambar 10.** *Helicoverpa armigera*; A. Larva pada pucuk, B. Larva pada tongkol (Subiadi, 2012).

infeksi penyakit busuk tongkol (Ortega, 1987). Kerugian ekonomi akibat serangan hama ini disebabkan terjadinya penurunan hasil panen dan meningkatnya biaya pengendalian terutama biaya insektisida.

**Siklus Hidup.** Telur diletakkan pada rambut tongkol jagung yang masih segar. Telur berukuran kecil berwarna putih yang memiliki penampilan yang mengkilap. Larva dewasa bervariasi dalam warna, dari coklat atau merah ke hijau atau beberapa kombinasi dari warna-warna. Karena larva adalah kanibalisme, jarang ditemukan lebih dari satu larva dewasa pada tongkol jagung. Larva dewasa (panjang 4 sampai 5 cm) jatuh ke tanah dan menjadi kepompong dalam tanah beberapa sentimeter di bawah permukaan tanah (Ortega, 1987). Siklus hidup *H. armigera* mulai telur sampai dewasa berlangsung sekitar 45 hari. stadium telur  $\pm$  3hari, larva  $\pm$  25 hari, dan pupa  $\pm$  13 hari.

**Pengendalian.** Pengendalian secara fisik mekanik dapat dilakukan dengan memungut langsung larva atau telur yang ditemukan pada rambut tongkol kemudian dimusnahkan. Manipulasi teknik budidaya dan manajemen lahan dengan pemanfaatan tanaman perangkap atau inang

alternatif umumnya dianjurkan meskipun tingkat keberhasilannya masih rendah. Musuh alami yang berperan sebagai parasitoid telur adalah *Telenomus spp.* dan *Trichogramma spp.*, parasitoid larva adalah *Brachymeria lasus* dan *Charops spp.*, dan predator hama ini adalah *Rhynocoris fuscipes*.

## F. Biji

### 1. *Sitophilus zeamais* Motschulsky



Gambar 11. Imago *Sitophilus zeamais*

**Gejala Serangan.** Hama ini bisa menyerang biji sejak di pertanaman dan terikut ke tempat penyimpanan, ketika kandungan air di dalam biji mencapai 18-20% (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010). Biji jagung yang terserang menjadi berlubang dan terdapat tepung di sekitarnya akibat gerakan larva dan imago.

**Siklus Hidup.** Stadium telur berlangsung sekitar 6 hari pada suhu 25°C. Larva terdiri dari 4 instar. Siklus hidup berlangsung 28-90 hari dengan rerata

sekitar 31 hari. lamanya siklus hidup tergantung pada suhu penyimpanan, kelembaban bahan yang disimpan.

**Pengendalian.** Pembersihan biji jagung di lapangan sebelum dibawa ke tempat penyimpanan sangat penting. Pengendalian fisik dengan mengatur suhu gudang. Suhu 10-15°C mampu menghambat penetasan telur dan proses ganti kulit larva. Perlakuan panas pada suhu 70-80°C selama satu jam dapat membunuh telur, larva, pupa, dan imago. Pengendalian biologi dapat dilakukan dengan memanfaatkan parasitoid *Anisopteromalus calandrae* dan *Cerocephala oryzae*. Pengendalian kimiawi di gudang biasanya dengan fumigasi. Fumigan yang umum digunakan adalah *phosphine* dan *methyl bromide* (Suputa, 2010).

## 2. *Tribolium castaneum* Herbst



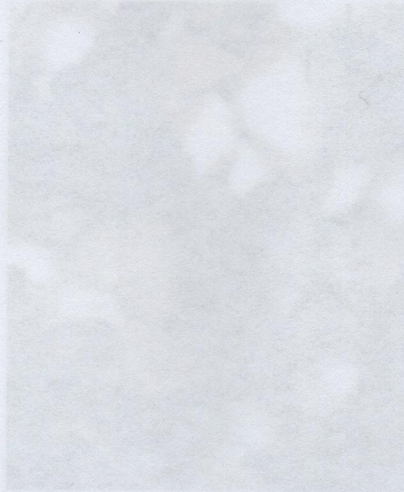
Gambar 12. Imago *Tribolium castaneum*

**Gejala serangan.** *T. Castaneum* merupakan hama gudang yang paling merusak pada jagung yang disimpan, karena larva maupun imagonya berperan sebagai hama. Gejala serangan pada biji jagung hampir mirip

dengan gejala serangan *S. zeamais*, yaitu biji jagung tampak berlubang. Lubang-lubang biji jagung akibat serangan *T. castaneum* tampak lebih besar daripada *S. zeamais* karena *T. castaneum* bertubuh lebih besar dibandingkan *S. zeamais*. Pada intensitas serangan yang cukup tinggi, biji jagung akan berbau menyengat dan berubah warna (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

**Siklus Hidup.** Stadium telur berlangsung selama 5-12 hari. pertumbuhan dan perkembangan larva berlangsung selama 27-29 hari. Dewasa muncul dari pupa setelah 3-7 hari. Serangga dewasa dapat hidup selama 18 bulan, tergantung pada kondisi cuaca (CABI, 2007 dalam Suputa, 2010).

**Pengendalian.** Pengeringan biji sebelum penyimpanan dan sanitasi gudang merupakan cara pengendalian preventif yang efektif. Pengendalian kimiawi di gudang dengan fumigan *phosphine* dan *methy bromide*.



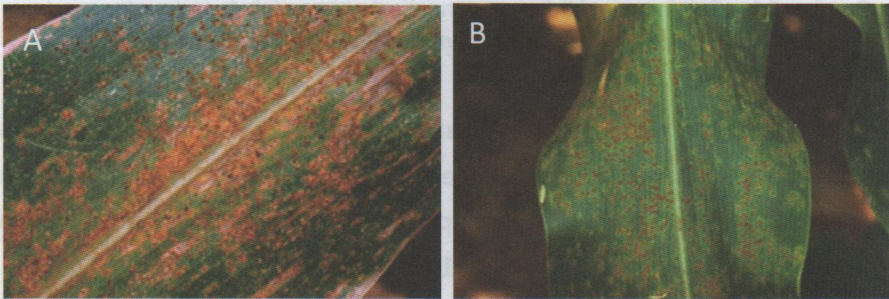
Gambar 13. Biji jagung yang rusak akibat serangan *T. castaneum*.

## V. PENYAKIT PENTING TANAMAN JAGUNG

### A. Daun

#### 1. Penyakit Karat (*Puccinia sorghi* dan *P. polysora*)

Penyakit karat disebabkan oleh cendawan *Puccinia sorghi* dan *P. polysora*. Bercak karat pada awalnya hanya berukuran bulat kecil berwarna hijau muda hingga kuning pada jaringan daun. Bercak-bercak tersebut akan menyatu sebagai akibat infeksi yang terjadi pada saat daun masih menggulung. Pada tanaman yang tua, bercak berwarna coklat kehitaman. Bercak karat dapat terjadi pada permukaan atas dan bawah daun, pelepah daun, dan batang. Pada serangan yang parah, daun menjadi kuning dan kering (Sweets & Wright, 2008).



**Gambar 13.** Gejala penyakit karat yang disebabkan oleh A. *Puccinia sorghi*, dan B. *Puccinia polysora* (Sweets & Wright, 2008)

*Puccinia polysora* dan *P. sorghi* tidak hidup saprofitik, tetapi selalu pada tanaman yang hidup (obligat parasit). Penyebaran spora dilakukan oleh angin. Spora disebarkan pada siang hari dan penetrasi terjadi melalui stomata (Sumardiyono, 2010).

## 2. Penyakit Hawar Daun (*Helminthosporium turcicum* dan *H. maydis*)

Gejala penyakit hawar daun dimulai dengan bercak kecil yang bulat panjang berwarna hijau tua atau kelabu dengan ukuran panjang 1 hingga 6 inci. Pada gejala hawar yang sudah tua, gejala hawar bisa muncul lebih dari 10 warna (Sweets & Wright, 2008). Bercak bersatu membentuk gejala yang lebih besar dan menyebabkan matinya seluruh daun. Di lapangan kedua patogen penyakit ini sulit dibedakan (Sumardiyono, 2010).



**Gambar 14.** Gejala penyakit hawar yang disebabkan oleh A. *Helminthosporium turcicum*, dan B. *Helminthosporium maydis* (Sweets & Wright, 2008).

Kelembapan sangat berpengaruh terhadap perkecambahan spora sehingga mempengaruhi kejadian penyakit. Keadaan yang gelap memacu penetrasi dan infeksi spora. Spora dapat hidup pada sisa tanaman sakit dan rumput-rumputan (Sumardiyono, 2010).

## 3. Penyakit Bulai (*Peronosclerospora spp.*)

Gejala penyakit ini adalah klorotik putih kekuningan. Serangan penyakit dapat terjadi pada tanaman yang masih sangat muda (berumur sekitar 1 minggu setelah tanam). Gejala pada tanaman muda dapat menyebabkan kematian tanaman. Pada tanaman yang lebih tua gejala berupa klorotik pada sebagian daun sejajar dengan tulang daun. Tanaman tidak mati, tetapi

karena fotosintesis tidak berlangsung optimal maka tongkol yang dihasilkan kecil dan tidak terisi penuh dengan biji.



**Gambar 15.** Gejala penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* spp. (Subiadi, 2012).

Jagung yang ditanam pada musim hujan atau musim kemarau yang basah sangat berisiko untuk terserang penyakit bulai. Tanaman rentan yang masih kuncup karena kelembapan sekitar pelepah daun, maka kematian tanaman muda sering terjadi (Sumardiyo, 2010).

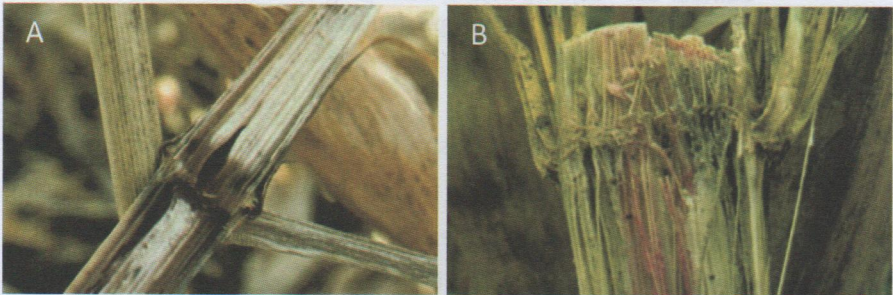
#### **4. Pengelolaan penyakit yang menyerang daun**

Pengelolaan penyakit pada daun; 1) penanaman varietas jagung yang tahan, 2) rotasi tanaman jagung dengan tanaman lain yang bukan inang dari patogen penyebab penyakit pada daun, 3) pembersihan sisa-sisa tanaman di lahan, dan 4) aplikasi fungisida daun untuk tindakan preventif jika dibolehkan.

## B. Batang

### 1. Penyakit Busuk Batang (*Fusarium graminearum* dan *F. moniliforme*)

Penyakit busuk batang adalah penyakit penting pada tanaman jagung dimana jagung dibudidayakan dan menjadi penyakit paling merusak diantara penyakit jagung yang lainnya. Penyakit busuk batang *Gibberella* disebabkan oleh cendawan *Gibberella zae* yang fase seksualnya disebut *Fusarium graminearum*. Daun tanaman yang terinfeksi penyakit ini dengan cepat berubah menjadi pudar dan berwarna hijau keabu-abuan pada ruas paling bawah dan lama-kelamaan berubah menjadi coklat. Bagian dalam batang berwarna merah muda hingga merah pada bagian yang terserang penyakit (Sweets & Wright, 2008).



**Gambar 16.** Gejala penyakit busuk batang yang disebabkan oleh  
A. *Fusarium graminearum*, dan B. *Fusarium moniliforme*  
(Sweets & Wright, 2008).

Penyakit busuk batang *Fusarium* disebabkan oleh beberapa spesies *Fusarium* termasuk *Fusarium moniliforme*. *Fusarium* menyebabkan pembusukan pada akar, dan ruas paling bawah pada tanaman yang terinfeksi. Pembusukan dimulai segera setelah terjadinya penyerbukan dan menjadi lebih parah setelah tanaman mengalami penuaan. Bagian dalam batang

menjadi busuk kecuali jaringan pembuluh. Bagian dalam batang menjadi berwarna merah muda keputih-putihan. *Fusarium moniliforme* umumnya ditemukan pada batang jagung, tongkol, dan jaringan tanaman lainnya. Gejala busuk batang cenderung ditemukan merata pada iklim panas dan kondisi kering (Sweets & Wright, 2008).

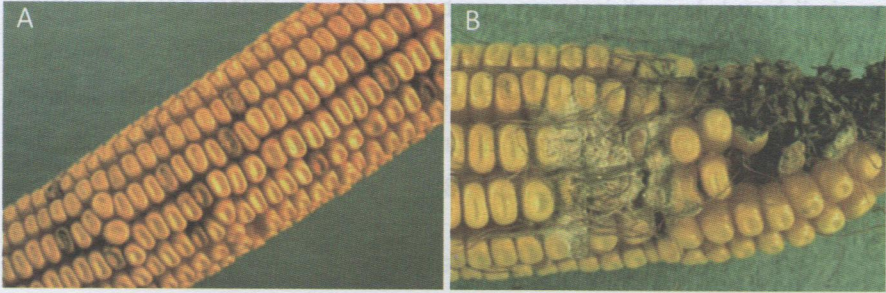
## 2. Pengelola Penyakit Busuk Batang

Pengelolaan penyakit busuk batang; 1) penanaman varietas jagung yang memiliki batang kuat dan tidak mudah rebah, 2) pemupukan berimbang, 3) sanitasi gulma, 4) pengendalian hama untuk menghindarkan tanaman dari luka yang bisa menjadi tempat masuknya patogen, 5) menjaga kebugaran tanaman terutama pada saat penyerbukan dan pengisian biji.

## C. Tongkol

### 1. Penyakit Busuk Tongkol (*Fusarium moniliforme* dan *Gibberella zeae*)

Penyakit busuk tongkol *Fusarium* disebabkan oleh *Fusarium moniliforme*, cenderung muncul warna merah muda di ujung tongkol yang berbiji. Tepung berwarna merah muda tumbuh pada tongkol yang terinfeksi. Penyakit busuk *Fusarium* sering muncul pertama kali pada lubang atau luka yang disebabkan oleh hama penggerek tongkol dan penggerek batang jagung. Penyakit busuk *Fusarium* lebih parah bila kondisi cuaca panas, musim kering selama atau setelah penyerbukan (Sweets & Wright, 2008).



**Gambar 17.** Gejala penyakit busuk tongkol yang disebabkan oleh A. *Fusarium moniliforme*, dan B. *Gibberella zae* (Sweets & Wright, 2008).

Penyakit busuk tongkol *Gibberella* disebabkan oleh cendawan *Gibberella zae*, biasanya dimulai dengan cendawan merah muda yang tumbuh pada ujung tongkol. Infeksi awal pada tongkol menyebabkan busuk sampai pada kelobot dan tongkol. Meskipun cendawan yang tumbuh biasanya berwarna merah muda, tapi juga dapat berwarna jingga kemerahan. Ciri khas penyakit busuk *Gibberella* adalah busuk diawali dari ujung tongkol, tapi pada kondisi yang menguntungkan perkembangannya, busuk dapat turun ke tongkol dan menyebabkan kerusakan yang luas. Penyakit ini dapat terjadi di sekitar luka yang disebabkan oleh alat pertanian, serangga, atau burung. Cuaca yang dingin dan lembab terutama setelah fase *silking* menguntungkan untuk perkembangan penyakit ini (Sweets & Wright, 2008).

Pengelolaan penyakit busuk tongkol; 1) penanaman varietas jagung yang memiliki klobot kuat dan menutupi tongkol sampai ujung, 2) pemupukan berimbang, 3) pemilihan waktu tanaman yang tepat, 4) menghindari tanaman dari stres air pada saat fase *silking* dan *dough*.

## 2. Penyakit Gosong (*Ustilago maydis*)

Penyakit gosong bukan merupakan penyakit utama pada jagung, namun bila jagung terserang penyakit ini maka kerugian yang timbul cukup besar karena jagung yang dihasilkan busuk atau rusak sekali.



**Gambar 18.** Penyakit gosong; A. Gejala pada tongkol, dan B. Gejala pada daun (Sweets & Wright, 2008).

Tongkol yang terserang menjadi bengkak. Cendawan setelah menginfeksi membentuk spora yang berwarna hitam. Pembengkakan yang makin membesar menyebabkan kelobot terdesak ke samping sehingga tongkol menyembul keluar. Bentuk dan ukuran jagung menjadi tidak teratur dan biji membesar. Infeksi juga dapat terjadi pada batang, daun, dan bunga jantan.

Pengelolaan penyakit gosong; 1) penanaman varietas jagung yang tahan atau toleran terhadap penyakit gosong, 2) menghindari terjadinya luka secara mekanik pada tanaman pada saat penyiangan dan lain-lain, 3) pengelolaan pemupukan berimbang, hindari pemupukan N yang tinggi karena dapat meningkatkan kejadian penyakit gosong.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abendroth, L., 2005. Corn Development From R1 to R6. <http://www.agronext.iastate.edu/corn/production/management/growth/yield.html>. Diakses 22 Januari 2012.
- Balai Penelitian Serealia. 2010. Deskripsi Varietas Unggul Jagung. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian.
- Belay, D. & Foster, J.E. 2010. Efficacies of habitat management techniques in managing maize stem borers in Ethiopia. *Crop Protection*(29) : 422-428.
- Bissdorf J, Weber C, & Bruhn R., 2006. Field Guide To Non-Chemical Pest Management In Corn Production. Pesticide Action Network (PAN), Germani. 42 p.
- Carangal, V.R., 1988. Maize In Rice-Based Cropping Systems *in Proceeding of Third Asian Regional Maize Workshop*, China: 119-137.
- Cook, K.A., Susan, T.R., Michael, E.G., and Kevin, L.S., 2004. European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hubner). University of Illinois at Urbana-Champaign. [http://ipm.illinois.edu/fieldcrops/insects/european\\_cornborer/factsheet.html](http://ipm.illinois.edu/fieldcrops/insects/european_cornborer/factsheet.html). Diakses 21 Januari 2012.
- Crop Protection Compendium. 2001. CABI
- Gatch, E. W., and Munkvold, G. P. 2002. Fungal Species Composition In Maize Stalks In Relation To European Corn Borer Injury And Transgenic Insect Protection. *Plant Disease* 86: 1156-1162.
- Hick D.R., 2007. The Corn Growers Field Guide For Evaluating Crop Damage And Replant Options. University of Minesota.

- Kasryno, F., Pasandaran, E., Suyamto, dan Adnyana, M.O., 2007. Gambaran Umum Ekonomi Jagung Indonesia *dalam* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2007. Jagung (Teknik Produksi dan Pengembangan). Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- McWilliams, D.A., Berglund, D.R., Endres, G.J., 1999. Corn Growth and Management Quick Guide. <http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/a1173/a1173w.htm>. Diakses 22 Januari 2012.
- Munkvold, G.P., Hellmich, R.L., and Shower, W.B., 1997. Reduced *Fusarium* Ear Rot and Symptomless Infection in Kernels of Maize Genetically Engineered for European Corn Borer Resistance. *Disease Control and Pest Management* 87: 1071-1077.
- Nonci, N., 2004. Biologi dan Musuh Alami Penggerek Batang *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera:Pyralidae) pada Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* 23: 8-14.
- Ortega, A.C., 1987. Insect Pests of Maize: A Guide for Field Identification. Mexico: International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT).
- O'Day, M., Anastasia, B., Armon, K., Laura, K., Kevin, S., 1998. Corn Insect Pests: A Diagnostic Guide. University of Missouri, Columbia.
- Paliwal, R.L. 2000. Tropical maize morphology. In: tropical maize: improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. p 13-20.
- Rothschild, G.H.L. 1971. The biology and ecology of rice stem borers in Sarawak (Malaysian Borneo). *Journal of Applied Ecology*, 8:287-322.
- Sobek, E.A., and Munkvold, G.P., 1995. European Corn Borer As A Vector of *Fusarium moniliforme* In Symptomatic and Asymptomatic Infection of Corn Kernel. *Phytopathology* 85: 1180.

- Sobek, E. A., and Munkvold, G. P. 1999. European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) larvae as vectors of *Fusarium moniliforme*, causing kernel rot and symptomless infection of maize kernels. *Journal of Economic Entomology* 92: 503-509.
- Subekti, N.A., Syafruddin, Effendi R., dan Sunarti, S., 2007. Morfologi Tanaman dan Fase pertumbuhan tanaman jagung *dalam* Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2007. Jagung (Teknik Produksi dan Pengembangan). Badan Litbang Pertanian, Jakarta. Suputa, 2010. Hama Penting Jagung. In: Trisyono YA, Pedoman Teknis Manajemen Tanaman Jagung. pp. 73-95. PT. Syngenta Indonesia.
- Subiadi, 2012. Determinasi Aras Luka Ekonomi Larva *Ostrinia furnacalis* Pada Tiga Fase Pertumbuhan Tanaman Jagung. Master Tesis. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sumardiyono C., 2010. Penyakit Penting Jagung. In: Trisyono YA, Pedoman Teknis Manajemen Tanaman Jagung. pp. 97-111. PT. Syngenta Indonesia.
- Suputa, 2010. Hama Penting Jagung. In: Trisyono YA, Pedoman Teknis Manajemen Tanaman Jagung. pp. 73-95. PT. Syngenta Indonesia.
- Suryana A, Suyamto, Zubachtirodin, Pabbage, M.S., Sania S. 2008. Panduan Umum Pengelolaan Tanaman Terpadu Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Syukur A., 2010. Tanah. In: Trisyono YA, Pedoman Teknis Manajemen Tanaman Jagung. pp. 12-39. PT. Syngenta Indonesia.
- Sweet, L.E., and Wright, S., 2008. Integrated Pest Management (Corn Diseases). Published by University of Missouri Extension.
- Tripathi, K.K., Ranjini, W., Govila, O.P., and Vibha, A., 2011. Biology of *Zea Mays* (Maize). Department of Biotechnology Ministry of Science and Technology and Ministry of Environment and Forests Government of

India.

Van der Laan, P.A., 1981. Pest of Crops in Indonesia. English Translation and Revision Published of De Plagen van de Culturgewassen in Indonesia. PT. Ichtiar Baru Van Hoeve, Jakarta.

Waluyo S., 2010. Penanaman. In: Trisyono YA, Pedoman Teknis Manajemen Tanaman Jagung. pp. 40-51. PT. Syngenta Indonesia.

India.

Van der Laan, P.A., 1981. Pest of Crops in Indonesia. English Translation and  
Revision Published of De Plagen van de Cultuurwassen in Indonesia.  
PT Ichitar Bani Van Hove, Jakarta.

Wuljaya, S., 2010. Penanaman, in: Tirtoyo YA, Pedoman Teknis Manajamen  
Tanaman Jagung. pp. 40-51. PT Syngenta Indonesia.



ISBN 978-602-99901-8-8