



*Sesungguhnya kalau mereka berinan  
dan bertakwa, niscaya mereka akan  
mendapat pahala, dan sesungguhnya  
pahala dari sisi ALLAH adalah lebih  
baik, kalau mereka mengetahui  
(QS Al Baqarah : 103)*

*Kupersalahkan untuk yang tercinta  
Bapak, Ibu, kakak-kakakku, adikku,  
Mbak Nuki, Ratna dan Rindra*

A/HPT/1992/042

Rie

**BIOLOGI DAN TINGKAT SERANGAN**  
*Maruca testulalis* (Geyer) (Lepidoptera : Pyralidae)  
**PADA TANAMAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)**

Oleh  
**GARISWARI**  
A 24. 1468



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**  
**1992**





Hasil pengamatan lapang menunjukkan bahwa intensitas serangan *M.testulalis* pada tanaman kacang hijau di Kebun Percobaan Muara Bogor berkisar antara 28.1 - 30.4 persen. Persentase tanaman terserang berkisar antara 65.8 - 70.8 persen. Gejala serangan ditandai dengan adanya lubang gerek pada polong yang ditutupi oleh sisa-sisa kotoran (frass). Jumlah liang gerek tiap polong berkisar antara 1 - 3 liang, rata-rata panjang gerakan 2.7 cm (n=25). Jumlah larva tiap polong berkisar antara 1 - 2 larva.



JUDUL : Biologi dan Tingkat Serangan  
*Maruca testulalis* (Geyer)  
(Lepidoptera : Pyralidae) pada  
Tanaman kacang Hijau (*Phaseolus  
radiatus* L.)

NAMA MAHASISWA : Gariswari

NRP : A 24.1468

Menyetujui :

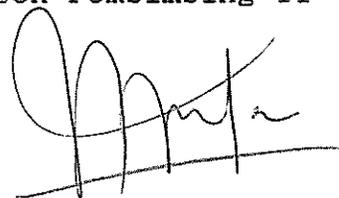
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Aunu Rauf

NIP : 130607614

Dosen Pembimbing II



Ir. I Wayan Winasa

NIP : 131669951

Mengetahui

Ketua Jurusan



Dr. Ir. Aunu Rauf

NIP : 130607614

Tanggal Lulus : 08 JAN 1997



### KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT. atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penyusunan laporannya.

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr.Ir. Aunu Rauf dan Ir. I Wayan Winasa selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan yang telah diberikan kepada penulis sejak dari perencanaan penelitian hingga penulisan laporan ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penulis .

Akhirnya, penulis menyadari laporan ini masih banyak kekurangannya. Kritik dan saran penulis harapkan demi perbaikan karya selanjutnya. Semoga hasil yang dituangkan dalam laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukan.

Bogor, Oktober 1991

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Tanaman Kacang Hijau ( <i>Phaseolus radiatus</i> L.) .....	3
Sifat Botani .....	3
Penyebaran .....	3
Serangga <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) .....	4
Taksonomi .....	4
Morfologi dan Biologi .....	4
Penyebaran .....	6
Kerusakan .....	6
Pengendalian .....	7
BAHAN DAN METODE .....	8
Tempat dan Waktu .....	8
Bahan dan Alat .....	8
Metode .....	9
Persiapan .....	9
Pelaksanaan .....	9
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	13
Telur .....	13
Larva .....	14
Prapupa .....	17
Pupa .....	18
Imago .....	19



1. Otoling mengutip sebagian dari seluruh karya-karya ini sebagai bahan acuan dan referensi sumber.  
 2. Pengutipan harus selalu menyebutkan sumbernya, walaupun jumlah kata yang dikutip sangat sedikit.  
 3. Pengutipan tidak mengutip lebih dari 10% dari keseluruhan kata-kata yang dikutip.  
 4. Pengutipan harus menyebutkan nama penulis asli dan tidak hanya nama penulis yang dikutip.

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
	<u>Teka</u>	
1.	Rata-rata Ukuran Instar Larva <i>M. testulalis</i> pada Kacang Hijau .....	15
2.	Siklus Hidup <i>M. testulalis</i> pada kacang Hijau .....	20
3.	Intensitas dan Persentase Tanaman Kacang Hijau Terserang <i>M. testulalis</i> .....	22
	<u>Lampiran</u>	
1.	Ukuran Telur <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau .....	29
2.	Panjang Tubuh dan Lebar Kepala Masing-masing Instar larva <i>Maruca testulalis</i> pada Kacang Hijau .....	30
3.	Ukuran pupa <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau .....	31
4.	Ukuran Imago <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau .....	32
5.	Stadium Telur, Larva, Prapupa, Pupa dan Lama Hidup Imago <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau .....	33
6.	Masa Praoviposisi, Peletakan Telur, Keperidian dan Fertilitas Telur <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) .....	34
7.	Jumlah Telur dari Hasil pembedahan Ovari .....	35
8.	Tingkat Serangan <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau Di Lapang .....	36
9.	Jumlah Larva Tiap Polong dan Kerusakan Polong Kacang Hijau Akibat Serangan <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) .....	37
10.	Data Suhu dan Kelembaban di Laboratorium .....	38

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor		Halaman
1.	Skema Letak Sub Petak Contoh dalam Petak Pertanaman Kacang Hijau .....	11
2.	Larva <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) Instar Ketiga, Keempat dan Kelima .....	16
3.	Kokon <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) .....	18
4.	Imago <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) .....	19
5.	Gejala Serangan Larva <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) pada Kacang Hijau .....	23
6.	Imago Parasit Larva <i>Maruca testulalis</i> (Geyer) dari Ordo Hymenoptera, Famili Braconidae .....	24

## PENDAHULUAN

Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) menduduki tempat ketiga dari tanaman kacang-kacangan di Indonesia, setelah kedelai dan kacang tanah. Tanaman ini dikenal sebagai salah satu tanaman Leguminosae yang cukup penting (Suprpto dan Sutarman, 1982). Sebagai bahan makanan setiap 100 g biji kacang hijau mengandung 345 kalori, 22.2 g protein, 1.2 g lemak, 62.9 g karbohidrat, 10 g air, 125 mg Ca, 320 mg P, 6.7 mg Fe, 157 Standar Internasional vitamin A, 0.64 mg vitamin B (Soedarmo dan Sediaoetama, 1977). Kecambah kacang hijau juga kaya vitamin E (Suprpto dan Sutarman, 1982).

Biji kacang hijau terutama digunakan untuk bahan makanan manusia dan ternak. Biji tersebut dapat dibuat dalam berbagai macam bentuk makanan, mulai dari bubur, macam-macam kue sampai sayuran dalam bentuk taoge. Selain bermanfaat bagi manusia, batang dan daun kacang hijau dapat juga digunakan sebagai sumber bahan makanan ternak dan pupuk hijau.

Produksi kacang hijau di Indonesia masih sangat rendah, rata-rata 600 kg biji bersih per hektar (Hidayat *et al.* 1983). Salah satu penyebab rendahnya produksi tersebut adalah akibat serangan hama atau penyakit tanaman (Marzuki, 1979). Kerusakan oleh hama atau penyakit dapat terjadi pada saat tanaman masih ada di lapang maupun di tempat penyimpanan hasil (Suprpto dan Sutarman, 1982).

*Maruca testulalis* merupakan salah satu serangga hama yang menyerang polong kacang hijau . Kerugian akibat serangan hama ini pada tanaman kacang hijau sangat berarti karena menyerang langsung pada polong.

Pengendalian *M.testulalis* sulit dilakukan karena larvanya berada di dalam polong. Penyemprotan insektisida secara intensif dapat berpengaruh terhadap terbunuhnya organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi dan resurgensi hama. Pengendalian secara ekologi merupakan salah satu alternatif yang baik , seperti memutuskan siklus hidup hama dengan menggunakan rotasi tanaman atau memilih varietas tanaman yang relatif lebih resisten. Namun untuk keberhasilan cara-cara tersebut diperlukan pengetahuan biologi dan ekologinya pada tanaman kacang hijau, sehingga dapat ditentukan bentuk strategi pengendalian secara tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa aspek biologi serangga hama *M.testulalis* dan tingkat serangannya pada tanaman kacang hijau.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Tanaman Kacang Hijau

Tanaman kacang hijau berasal dari India Utara (Punjab) dan sekitarnya. Tanaman ini sampai di Indonesia diperkirakan dibawa oleh pelaut-pelaut yang melakukan pelayaran ke Indonesia pada jaman Rhumpius (Sipayung, 1972).

### Sifat Botani

Tanaman kacang hijau termasuk famili Leguminoceae, mempunyai banyak nama spesies seperti *Phaseolus aureus*, *P.mungo* (L.), *P.max*, *P.radiata* dan *Vigna radiata* (L.) Di Indonesia tanaman kacang hijau lebih dikenal dengan nama *P.radiatus* (L.) (Sipayung, 1972).

Umur tanaman kacang hijau berkisar antara 50 - 120 hari, tergantung pada lama penyinaran dan temperatur. Tanaman berbatang tegak dengan cabang-cabang menyebar. Tinggi tanaman bervariasi antara 30 - 110 cm tergantung varietasnya. Daun berangkai tiga, bunga berwarna kuning, polong berbentuk bulat, dengan panjang 6 - 15 cm. Tiap polong mempunyai 6 - 16 biji yang berbentuk bulat agak memanjang, umumnya lebih kecil dibanding dengan biji kacang-kacangan lainnya (Suprpto dan Sutarman, 1982).

### Penyebaran

Kacang hijau merupakan tanaman daerah tropis yang memerlukan keadaan panas selama pertumbuhannya.

Hal yang harus diperhatikan dalam penanaman kacang hijau adalah: 1. Pemilihan lokasi penanaman yang subur dan mendapat sinar matahari yang cukup. 2. Pemilihan bibit yang unggul dan tahan terhadap penyakit. 3. Waktu penanaman yang tepat. 4. Perawatan tanaman yang baik. 5. Pengendalian hama dan penyakit. 6. Panen dan pengolahan hasil. 7. Penyediaan pupuk yang cukup. 8. Penyediaan air yang cukup. 9. Penyediaan tenaga kerja yang cukup. 10. Penyediaan sarana pemasaran.

Di Indonesia tanaman ini banyak ditanam di daerah Pasuruan, Probolinggo, Madura, Bondowoso, Mojokari, Jombang, Pekalongan, Banyumas, Jepara, Cirebon, Subang dan Banten. Di luar Jawa terdapat di Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku. Selain dataran rendah, kacang hijau masih dapat tumbuh baik di daerah-daerah dengan ketinggian sampai 500 m (Suprpto dan Sutarman, 1982).

Tanaman kacang hijau dapat tumbuh pada berbagai macam tipe tanah yang mempunyai drainase baik, tetapi pertumbuhan paling baik pada tanah lempung biasa sampai yang berkadar bahan organik tinggi. Keasaman tanah yang ideal untuk pertumbuhan kacang hijau adalah 5.8 - 6.5 (Cagampang, 1975 dalam Suprpto dan Sutarman, 1982).

### Serangga *Maruca testulalis*

#### Taksonomi

*Maruca testulalis*(Geyer) tergolong dalam famili Pyralidae subfamili Pyraustinae, ordo Lepidoptera dan subordo mikrolepidoptera (Kalshoven, 1981). Dalam bahasa Inggris serangga tersebut dikenal dengan nama "Pod borer", "Mung moth" dan "Spotted borer" (Singh, 1977).

#### Morfologi dan Biologi

*M. testulalis* mengalami metamorfosis lengkap (holometabola) dengan empat tahap perkembangan, yaitu telur, larva, pupa dan imago.

## Telur

Telur *M. testulalis* diletakkan satu persatu oleh ngengat betina pada kuncup bunga, bunga, daun, tunas atau polong dari tanaman inang (Singh dan Jackai, 1988). Menurut Singh (1977) selama hidupnya ngengat betina mampu menghasilkan telur 10 - 200 butir. Telur berbentuk bulat sampai jorong, berukuran 0.65 x 0.45 mm dan menetas setelah dua sampai tiga hari (Taylor, 1978).

## Larva

Larva *M. testulalis* berwarna keputihan atau hijau keputihan dengan bintik-bintik hitam pada setiap ruas badan (Hill, 1983). Dalam perkembangannya, larva *M. testulalis* mengalami empat kali ganti kulit (Singh, 1977; Taylor, 1978). Lama masing-masing instar 2 - 4 hari tergantung dari tanaman inang dan keadaan lingkungannya (Singh, 1977). Periode perkembangan larva bervariasi antara 10 - 14 hari (Akinfenwa, 1975 dalam Taylor, 1978). Larva biasanya terdapat dalam polong, tetapi pada malam hari keluar dari lubang gerek dan mengembara pada permukaan tanaman inang (Singh, 1977).

## Prapupa dan Pupa

Masa prapupa berlangsung selama dua hari dan saat itu larva berhenti makan (Taylor, 1978). Menurut Singh (1977) masa prapupa bervariasi antara satu sampai dua hari.

Pupa yang baru terbentuk berwarna kehijauan atau kuning pucat, tetapi kemudian menjadi berwarna gelap sampai coklat keabu-abuan. Stadium pupa berkisar antara 6 - 9 hari (Singh

dan Jackai, 1988). Menurut Singh (1977) stadium pupa berkisar antara 5 - 15 hari. Munculnya ngengat dipengaruhi oleh curah hujan atau kelembaban tanah yang tinggi.

#### Imago

Ngengat mempunyai sayap depan berwarna coklat terang dengan bercak berwarna putih, sayap belakang berwarna putih keabu-abuan dengan tepi berwarna coklat terang. Rentangan sayap berukuran antara 20 -25 mm (Singh, 1977), sedangkan menurut Hill (1983) berkisar antara 16 - 27 mm. Lama hidup ngengat berkisar antara 5 - 7 hari (Singh, 1977). Pada kondisi laboratorium ngengat betina dapat hidup antara 4 - 8 hari (Taylor, 1978).

#### Penyebaran

Serangga *M. testulalis* tersebar luas di daerah tropik dan sub tropik , seperti di Afrika Barat, Afrika Timur laut, Afrika Timur dan Afrika Selatan, Kepulauan Fiji, Indonesia, India Barat dan Amerika Selatan (Singh, 1977). Taylor (1978) melaporkan bahwa serangga ini juga ditemukan di Amerika Serikat bagian selatan dan Australia.

#### Kerusakan

*M. testulalis* dapat menyerang dan menimbulkan kerusakan pada daun, bunga dan polong. Kerusakan yang serius terjadi apabila larva menyerang polong sehingga biji-biji di dalamnya rusak (Hill, 1983). Serangan serangga ini biasanya meningkat pada musim hujan karena serangga menjadi lebih aktif pada musim tersebut (Singh, 1977).

Larva menggerak ke dalam polong, batang muda dan pucuk (Kalshoven, 1981). Menurut Taylor (1978) larva muda menyerang bunga dan bakal buah sehingga dapat menyebabkan bunga gugur. Larva mula-mula makan kepala sari, tangkai sari, tangkai putik, kepala putik dan kemudian bakal buah. Dalam satu bunga dapat ditemukan lebih dari satu larva, dan larva dapat pindah ke bunga yang lain dengan menggunakan benang sutera. Satu larva dapat merusak 4 - 6 bunga (Taylor, 1978). Gejala khas serangan *M.testulalis* adalah adanya tenunan pada polong dan bunga dekat lubang masuk larva (Singh, 1977).

#### Pengendalian

Menurut Taylor (1978) beberapa cara pengendalian *M.testulalis* yang dapat dilakukan adalah : (1) Pencarian varietas yang resisten terhadap *M.testulalis* (2) Aplikasi insektisida dilakukan pada waktu yang tepat (3) Penggunaan musuh alami *M.testulalis*, seperti parasit larva dari ordo Hymenoptera, Diptera, Acarina dan Bacteria (4) Penanaman yang tepat dapat mengurangi jumlah populasi awal pada saat mulainya musim penanaman (5) Mengadakan sistem tumpang sari kemungkinan dapat mengurangi kerusakan.





kecil, kantong plastik dan alat-alat tulis.

### Metode

#### Persiapan

Serangga untuk penelitian diambil dari tanaman kacang panjang di lapang dalam bentuk larva. Larva tersebut dipelihara dalam cawan petri besar dan sebagai makanannya diberi polong kacang hijau. Larva dipelihara sampai menjadi imago. Beberapa individu imago betina dan jantan dimasukkan ke dalam kurungan pembiakan yang sudah berisi tanaman kacang hijau dan kapas yang telah dibasahi dengan madu yang diencerkan. Telur yang dihasilkan oleh imago tersebut dipelihara sampai menetas.

#### Pelaksanaan

Larva yang diperoleh dari pembiakan dipindahkan ke dalam cawan petri dan ditutup dengan kurungan plastik. Dua puluh lima larva dipelihara secara individu dalam cawan petri dan diberi makanan polong kacang hijau. Polong yang digunakan sebagai makanan adalah polong muda dan segar. Untuk menjaga kesegaran polong, maka pada salah satu ujungnya diberi kapas basah. Polong diganti setiap dua atau tiga hari sekali.

Setiap larva diukur lebar kepala dan panjang tubuhnya, dan diamati pula warna tubuh secara umum. Pengukuran lebar kepala dan panjang tubuh dilakukan sehari setelah larva keluar dari telur atau ganti kulit. Selain itu diamati pula stadium tiap instar dan perilaku larva secara umum.

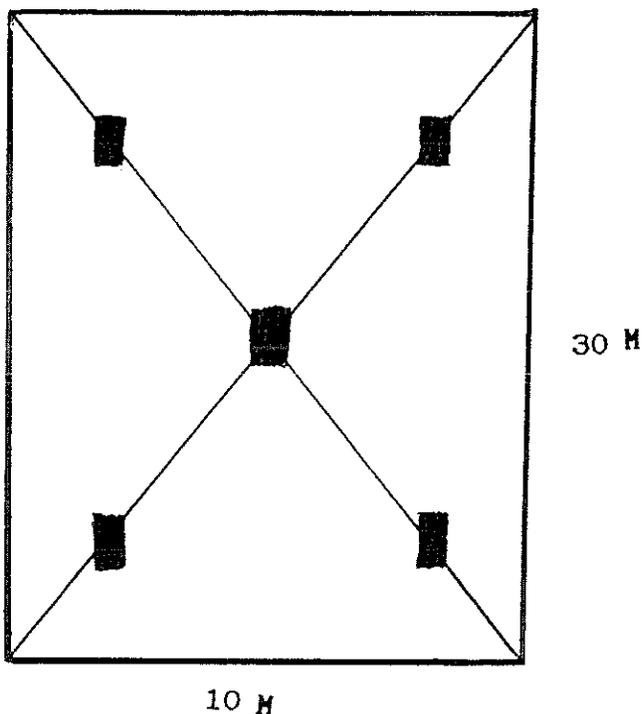


Setelah serangga memasuki stadia prapupa, makanannya tidak diganti lagi. Pengamatan dilakukan terhadap perilaku larva dan stadium prapupa. Setelah pupa terbentuk, pengamatan dilakukan terhadap stadium pupa, bentuk kokon, ukuran kokon (panjang dan lebar).

Imago yang keluar dari kokon dipelihara dalam kurungan plastik bertutup kain kasa. Dalam setiap kurungan hanya ditempatkan sepasang imago jantan dan betina. Sebagai makanannya, diberi madu encer yang diteteskan pada kapas. Pengamatan dilakukan terhadap masa praoviposisi, jumlah telur yang diletakkan oleh tiap imago betina, jumlah telur yang menetas, stadium telur, lama hidup imago, ukuran tubuh dan rentang sayap imago. Pengukuran panjang tubuh dan rentang sayap imago dilakukan setelah imago mati.

Pengamatan lapang dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi jenis tanah, curah hujan, dan budidaya kacang hijau, sedangkan data primer diperoleh dengan mengamati secara langsung pertanaman kacang hijau yang terserang *M. testulalis*. Pengamatan dilakukan terhadap gejala serangan, jumlah larva tiap polong, jumlah liang gerak tiap polong, panjang liang gerak, persentase tanaman terserang dan intensitas serangan.

Tiap petak diamati lima sub petak contoh, berukuran  $1 \text{ m}^2$  dan berisi 12 rumpun tanaman yang terletak pada arah diagonal (Gambar 1)



Keterangan :  = 1 M<sup>2</sup> (12 rumpun tanaman)

Gambar 1. Skema Letak Sub Petak Contoh dalam Petak  
Pertanaman Kacang Hijau

Intensitas serangan *M. testulalis* dihitung sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Townsend dan Heuberger (1943, dalam Understenhofer, 1963) :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

I = intensitas serangan hama (%)

n = jumlah polong rusak dengan nilai skala v

v = nilai skala kerusakan polong

Z = nilai skala tertinggi

N = jumlah polong yang diamati

Nilai skala  $v$  adalah persentase biji terserang pada tanaman yang diamati, yang dibedakan atas lima kategori, yaitu :

0 = jumlah biji yang rusak kurang dari 10 persen

1 = jumlah biji yang rusak 10 - < 30 persen

2 = jumlah biji yang rusak 30 - < 50 persen

3 = jumlah biji yang rusak 50 - < 70 persen

4 = jumlah biji yang rusak 70 - < 90 persen

5 = jumlah biji yang rusak lebih dari 90 persen

Untuk mengetahui persentase tanaman terserang digunakan

rumus berikut :

$$L = \frac{n}{N} \times 100\%$$

L = persentase tanaman terserang (%)

n = jumlah tanaman yang terserang

N = jumlah tanaman yang diamati





Imago yang telah mati, pada ovarinya masih didapatkan telur. Jumlah telur yang didapatkan ketika dilakukan pembedahan antara 7 - 30 butir, dengan rata-rata 18 butir ( $n=7$ ) (Tabel Lampiran 7).

### Larva

Larva *M.testulalis* mengalami empat kali ganti kulit atau terdiri dari lima instar, stadium larva berlangsung 7 - 10 hari dengan rata-rata 8.2 hari ( $n=20$ ) (Tabel Lampiran 5). Menjelang dan beberapa saat setelah ganti kulit larva tidak aktif bergerak. Larva yang baru berganti kulit tubuhnya berwarna pucat dan sangat lemah. Pergantian kulit umumnya terjadi pada malam hari.

### Instar I

Larva instar pertama yang baru keluar dari telur sangat aktif bergerak. Larva tersebut makan bagian dalam bunga dan kadang-kadang mesofil daun terutama pada permukaan bawah daun. Di lapang larva instar pertama terdapat dalam bunga dan makan bakal buah.

Tubuh larva instar pertama berwarna putih kekuning-kuningan dan di sepanjang tubuhnya terdapat rambut-rambut halus. Pronotum berwarna hitam, bagian dorsal dan lateral dari setiap ruas tubuh terdapat dua bintik hitam. Panjang rata-rata larva instar pertama 1.3 mm ( $n=20$ ) dan lebar kepala rata-rata 0.2 mm ( $n=20$ ) (Tabel 1)

Tabel 1. Rata-Rata Ukuran Instar Larva *M. testulalis* pada Kacang Hijau

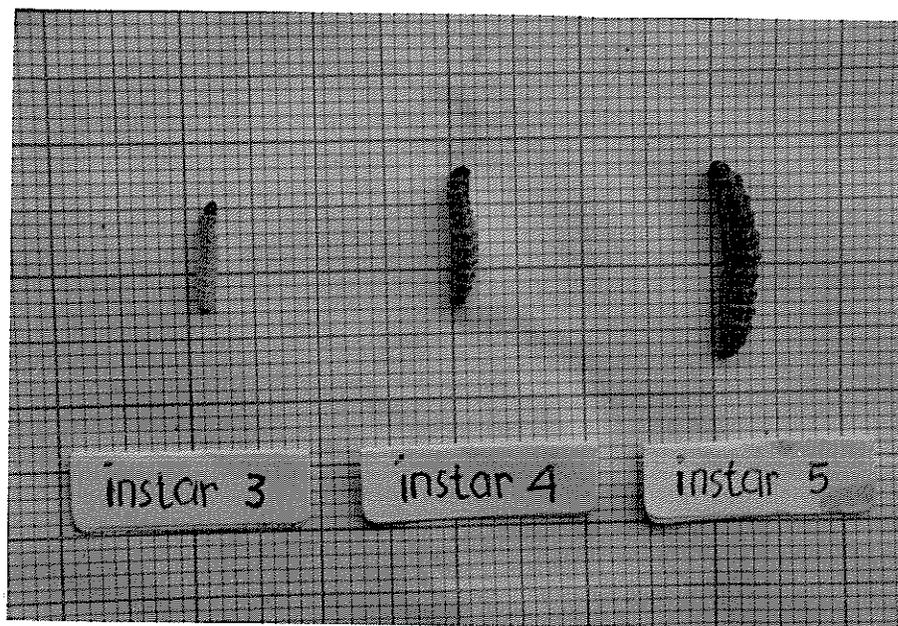
Instar	Panjang Tubuh	Lebar Kepala
	mm	
I	1.3	0.2
II	3.1	0.3
III	5.4	0.5
IV	10.0	1.1
V	16.0	1.6

#### Instar II

Larva instar kedua mulai menggerek polong kacang hijau dan makan bijinya. Panjang tubuh rata-rata 3.1 mm (n=20) dan lebar kepala rata-rata 0.3 mm (n=20) (Tabel 1). Tubuh larva instar kedua berwarna hijau kekuning-kuningan. Stadium larva instar kedua berkisar antara 1 - 2 hari (Tabel Lampiran 5).

#### Instar III

Larva instar ketiga mempunyai panjang rata-rata 5.4 mm (n=20) dan lebar kepala rata-rata 0.5 mm (n=20). Instar ketiga dan instar selanjutnya warna hitam pada pronotum dan bintik hitam di setiap ruasnya semakin jelas (Gambar 2). Larva instar ketiga mulai mengeluarkan kotoran dalam liang gerek, demikian juga pada instar keempat dan kelima. Stadium larva instar ketiga antara 1 - 2 hari (Tabel Lampiran 5).



Gambar 2. Larva *Maruca testulalis* (Geyer) Instar Ketiga, Keempat dan Kelima

#### Instar IV dan V

Tubuh larva instar keempat dan kelima berwarna kuning kemerahan, berbeda dengan warna larva instar sebelumnya. Panjang rata-rata larva instar keempat dan kelima masing-masing adalah 10 mm dan 16 mm ( $n=20$ ), sedang lebar kepala rata-rata masing-masing adalah 1.1 mm dan 1.6 mm ( $n=20$ ). Ukuran rata-rata larva dari instar pertama sampai kelima dapat dilihat pada Tabel 1.

Larva instar keempat dan kelima menjadi sangat aktif bergerak bila dikeluarkan dari polong, dan segera bersembunyi di antara potongan-potongan polong yang dijalinnya menjadi satu atau menutupi tubuhnya dengan benang sutera yang dikeluarkan dari spinneretnya. Hal tersebut menunjukkan adanya perilaku *M.testulalis* untuk melindungi diri dari

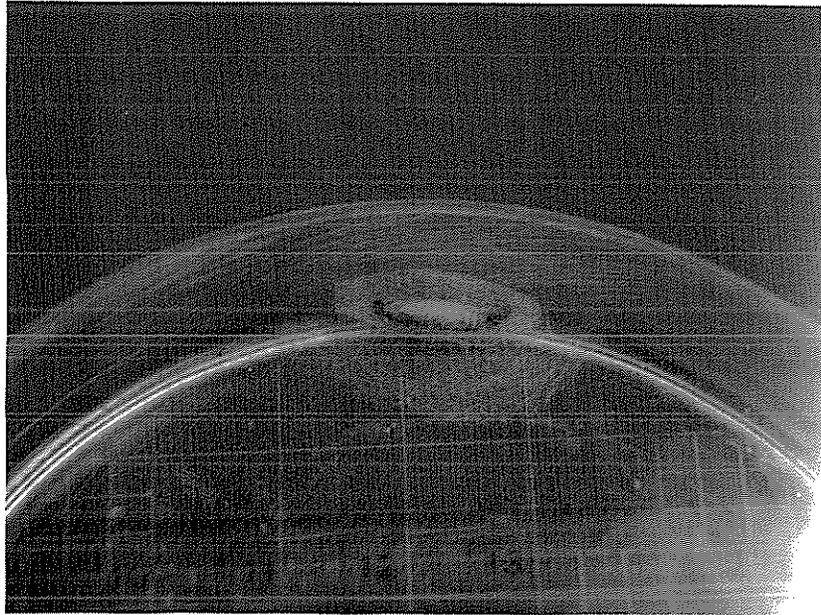
gangguan luar dan kecenderungan menyukai keadaan yang lembab, seperti yang dikemukakan oleh Singh (1977) bahwa *M. testulalis* sangat aktif pada musim hujan.

Untuk mengetahui tingkat instar larva dapat dilihat dari lebar kepala disamping ukuran dan warna tubuhnya. Perkembangan tubuh larva mencapai maksimum pada instar kelima. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa perkembangan ukuran tubuh larva terus meningkat terutama pada instar keempat dan kelima. Pada instar tersebut larva makan lebih banyak daripada sebelumnya.

#### Prapupa

Sebelum ganti kulit menjadi pupa, larva instar kelima mengalami masa prapupa. Larva yang akan memasuki masa prapupa gerakannya lamban dan berhenti makan, kemudian dengan aktif membentuk kokon dengan menggunakan benang sutera yang dikeluarkan dari spinneretnya. Kokon terdiri dari dua lapis, lapisan pertama sebelah dalam membungkus pupa tersusun dari jaring-jaring yang kasar, sedang lapisan luar tersusun dari jaring-jaring yang halus (Gambar 3). Pada masa prapupa tubuh dan tungkai larva memendek dan warnanya berubah menjadi hijau pucat. Masa prapupa berlangsung selama satu hari (Tabel Lampiran 5).





Gambar 3. Kokon *Maruca testulalis* (Geyer)

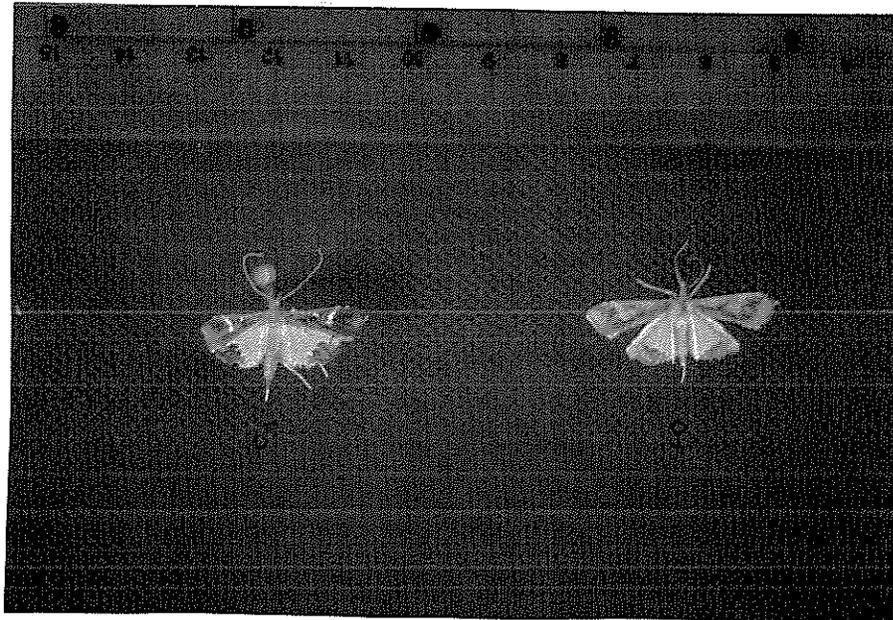
### Pupa

Prapupa berganti kulit menjadi pupa di dalam kokon. Pupa yang baru terbentuk berwarna hijau, kemudian berubah warna menjadi coklat tua kehitaman. Di lapang serangga berpupa di dalam tanah sehingga kokon tertutup seluruhnya oleh butir-butir tanah. Biasanya pupa ditemukan pada bongkahan-bongkahan tanah dengan kedalaman 5 - 10 cm.

Pupa mempunyai panjang rata-rata 11.4 mm (n=20) dan lebar kepala rata-rata 2 mm (n=20) (Tabel Lampiran 3). Stadium pupa berkisar antara 6 - 8 hari dengan rata-rata 7 hari (n=20) (Tabel Lampiran 5).

### Imago

Tubuh imago berwarna coklat, sayap depan mempunyai tiga buah bercak tembus cahaya dengan bentuk yang tidak beraturan, sayap belakang transparan (tembus cahaya) berwarna keabu-abuan dan tepinya berwarna coklat (Gambar 3). Abdomen imago betina relatif lebih besar daripada jantan. Abdomen imago jantan lebih berbentuk kerucut. Pada waktu istirahat imago merentangkan sayapnya dan tubuhnya dalam posisi menengadah. Rata-rata panjang tubuh imago adalah 13.2 mm (n=20) dan rata-rata rentangan sayap 24.4 mm (n=20) (Tabel Lampiran 4).



Gambar 4. Imago *Maruca testulalis* (Geyer)



## Pengamatan Tingkat Serangan *M. testulalis*

### Keadaan Pertanaman Kacang Hijau Di Lapang

Kebun Percobaan Muara Bogor mempunyai jenis tanah Latosol merah coklat dan Regosol, keasaman tanah antara 5 - 7 dan tingkat kesuburannya sedang. Curah hujan rata-rata pertahun 9 025 mm dengan jumlah hari hujan rata-rata pertahun 212 hari.

Usaha penanaman kacang hijau di Kebun Percobaan Muara Bogor bertujuan untuk penyediaan benih dan selaksi varietas. Varietas yang ditanam adalah Betet, Bhakti, Siwalik, No.129 dan Walet. Pada saat pengamatan, tanaman kacang hijau rata-rata sudah berumur antara 50 - 55 hari.

Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 20 cm, tiap lubang terdapat dua tanaman. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk Urea, TSP dan KCL dengan perbandingan 45 kg N, 60 kg P<sub>2</sub>O dan 50 kg k<sub>2</sub>O per hektar. Untuk mengendalikan hama dan penyakit dilakukan penyemprotan satu minggu sekali dengan menggunakan insektisida dan fungisida secara bergantian.

### Hama *M. testulalis*

*M. testulalis* menyerang semua varietas kacang hijau yang ditanam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa intensitas serangan *M. testulalis* pada varietas-varietas yang ditanam tidak banyak berbeda. Intensitas serangan pada tiga petak yang diamati masing-masing 30.4, 28.9 dan 28.1 persen (Tabel 3)

Tabel 3. Intensitas dan Persentase Tanaman Kacang Hijau Terserang *M. testulalis*

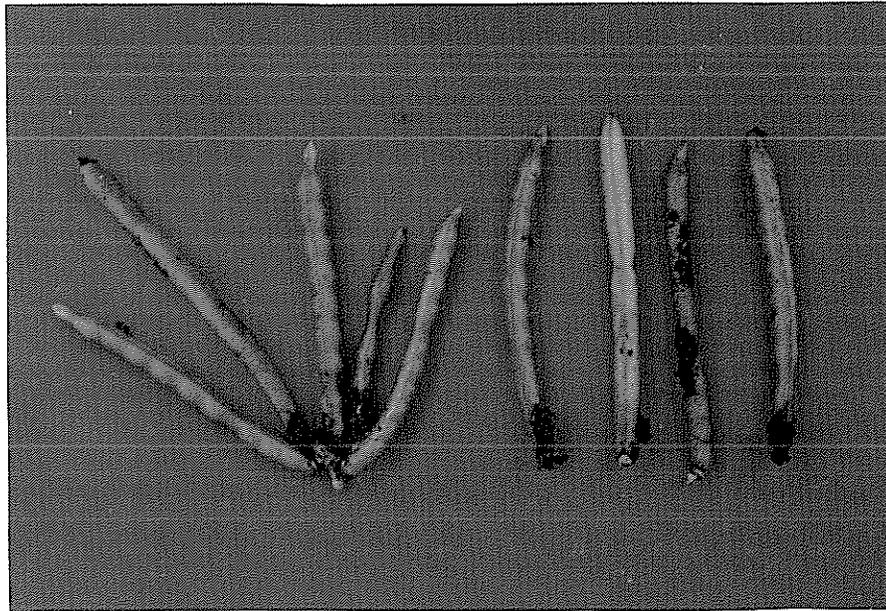
Petak	Tanaman Terserang (%)	Intensitas Serangan (%)
I	70.8	30.4
II	65.8	28.9
III	68.3	28.1

Tingginya intensitas serangan diduga karena pengaruh lingkungan terutama kelembaban dan curah hujan yang tinggi. Menurut Okeyo-Owuor et al. (1983) *M. testulalis* menyebabkan kerusakan yang lebih tinggi pada musim hujan. Persentase tanaman terserang pada petak yang diamati adalah 70.8, 65.8 dan 68.3 persen (Tabel 3). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel Lampiran 8.

Pada umumnya larva *M. testulalis* lebih menyukai polong kacang hijau yang sudah masak susu, polong yang belum membentuk biji atau biji yang belum masak susu kurang mendapat serangan. Sunjaya (1970) menyatakan bahwa perkembangan serangga membutuhkan kandungan gizi makanan yang sesuai.

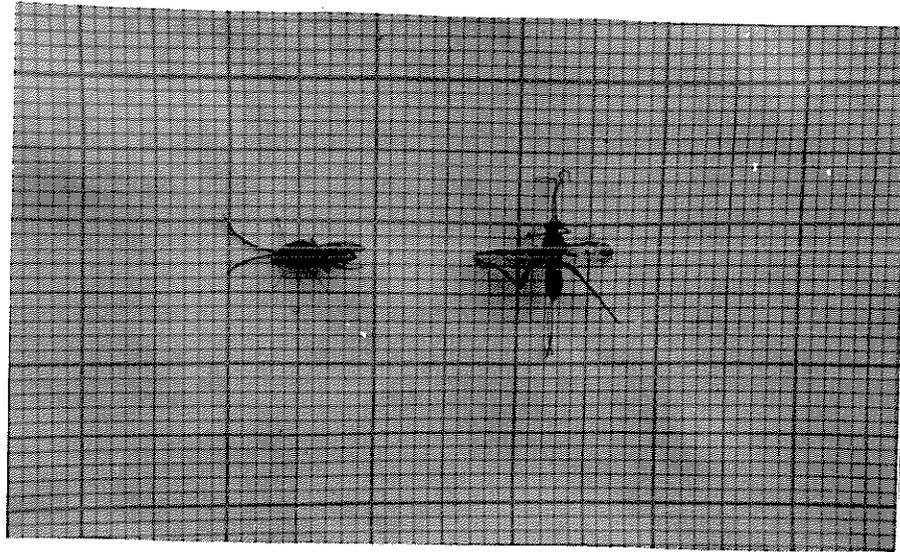
Gejala serangan *M. testulalis* ditandai dengan adanya lubang gerek pada polong yang ditutupi oleh sisa-sisa kotoran (frass) (Gambar 5). Jika serangan terjadi pada bunga, maka bunga akan dijalin menjadi satu dengan benang-benang sutera. Lubang gerek pada umumnya terdapat pada

pangkal polong (dekat tangkai) dan arah gerakannya dari pangkal ke ujung (ke arah bawah). Dalam satu polong terdapat liang gerak berkisar antara 1 - 3 liang gerak. Rata-rata panjang gerakan adalah 2.7 cm (n=25). Jumlah larva tiap polong berkisar antara 1 - 2 larva (Tabel Lampiran 9)



Gambar 5. Gejala Serangan Larva *M. testulalis* pada Kacang Hijau

Larva yang diperoleh dari hasil pengamatan lapang sering kali terparasit. Parasit tersebut dari ordo Hymenoptera, famili Braconidae (Gambar 6).



Gambar 6. Imago Parasit Larva *M. testulalis* dari Ordo Hymenoptera, Famili Braconidae



## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, O.O., E.Suryadi dan Y.Ruchiyat. 1983. Nuri dan Manyar, Dua Varietas Baru Kacang Hijau. Bull. Penel. Balittan Bogor. 1: 17 - 20
- Hill, D.S. 1983. Agricultural Insect Pests of The Tropics and Their Control. Cambridge University Press. London and New York. 746p.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops In Indonesia. P.T Ikhtiar Baru Van Hoeve. Jakarta. 699p.
- Marzuki. 1979. Mengenal Beberapa Sifat Kacang Hijau. Panitia Pelaksana Latihan Agronomi, LPPP, BP.Bimas-Neced. Bogor. 47p.
- Okeyo-Owuor, J.B., P.O. Agwaro dan C.O.J. Simbi. 1983. Studies on The Legume Pod Borer *Maruca testulalis* (Geyer) Larval Population. Insect Sci.Application. 4: 75 - 81.
- Singh, S.R. 1977. *Maruca testulalis* (Geyer). In Kranz, J., H. Schumutterer, W. Koch. 1977. Diseases, Pests and Weeds In Tropical Crops. John Willey and Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto. 457 - 458p.
- Singh, S.R., H.F. Van Emden and T.A. Taylor. 1978. Pests In Grain Legume. Ecology and Control. Academic Press. London. 454p.
- Singh, S.R. and L.E.N. Jackai. 1988. The Legume Pod Borer *Maruca testulalis* (Geyer) : Past, Present and Future Research. Insect Sci. Application 9: 1 - 5.
- Sipayung, A. 1972. Efektifitas Berbagai Jeniis Insektisida Sintetik dari Senyawa Berbeda Terhadap Hama-hama Penting pada Pertanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 57p.
- Soedarmo, H.S. dan A.D. Sediaoetama. 1977. Ilmu Gizi. Dian Rakyat. Jakarta. 53p.
- Sundjaya, P.I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga. Bagian Ilmu Hama Tanaman Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 123p.
- Suprpto, H.S. dan T. Sutarman. 1982. Bertanam Kacang Hijau. P.T Penebar Swadaya, Anggota IKAPI. Jakarta. 35p.

- Taylor, T.A. 1978. *Maruca testulalis* an Important Pest of Tropical Grain Legume. In Singh, S.R., H.F. Van Emden and T.A. Taylor. 1978. *Pest of Grain Legumes, Ecologi and Control*. Academic Press. London. 194-200p.
- Unterstenhofer, G. 1963. *The Basic Principles of Crops Protection Field Trials*. Pflanzenschutz-Nachrichten, AG. Leverkusen. 83p.





Tabel Lampiran 1. Ukuran Telur *Maruca testulalis* (Geyer) pada Kacang Hijau

Ulangan	Panjang	Lebar
	. . . . . mm . . . . .	
1	0.7	0.4
2	0.8	0.5
3	0.7	0.4
4	0.8	0.4
5	0.6	0.3
6	0.7	0.3
7	0.7	0.4
8	0.7	0.4
9	0.7	0.4
10	0.8	0.4
11	0.8	0.5
12	0.7	0.3
13	0.7	0.4
14	0.8	0.4
15	0.7	0.4
16	0.6	0.4
17	0.6	0.4
18	0.7	0.4
19	0.6	0.5
20	0.6	0.4
<b>Rata-rata</b>	<b>0.7</b>	<b>0.4</b>



Tabel Lampiran 2. Panjang Tubuh dan Lebar Kepala Masing-masing Instar Larva *Maruca testu-lalis* (Geyer) pada Kacang Hijau

Ulangan	Instar ke									
	I		II		III		IV		V	
	PT	LK	PT	LK	PT	LK	PT	LK	PT	LK
	mm									
1	1.2	0.2	2.5	0.3	5.0	0.5	10.0	1.0	14.0	1.5
2	0.2	0.1	3.5	0.3	6.0	0.5	9.0	1.0	17.0	1.6
3	0.9	0.1	1.3	0.3	5.0	0.6	11.0	1.1	15.0	1.6
4	1.3	0.2	2.5	0.3	4.0	0.5	12.0	1.1	17.0	1.6
5	1.3	0.1	1.4	0.3	6.0	0.6	11.0	1.1	17.0	1.6
6	1.2	0.1	3.5	0.3	5.0	0.5	9.0	1.0	16.0	1.6
7	1.2	0.2	3.5	0.3	5.5	0.5	12.0	1.3	17.0	1.6
8	1.3	0.2	4.0	0.3	5.0	0.5	9.0	1.0	16.0	1.5
9	1.3	0.1	3.5	0.3	5.0	0.5	9.0	1.0	16.0	1.5
10	1.3	0.2	4.0	0.3	6.0	0.5	7.0	1.0	14.0	1.5
11	1.2	0.1	3.5	0.3	4.0	0.5	9.0	1.0	16.0	1.5
12	1.3	0.2	3.5	0.3	6.0	0.6	12.0	1.0	17.0	1.5
13	1.3	0.2	3.5	0.3	5.0	0.5	10.0	1.0	16.0	1.5
14	1.5	0.2	4.0	0.4	6.0	0.5	10.0	1.0	16.0	1.6
15	1.1	0.1	4.5	0.3	4.5	0.5	8.0	1.0	14.0	1.5
16	1.5	0.2	3.5	0.3	5.5	0.5	10.0	1.0	16.0	1.0
17	1.3	0.2	1.5	0.3	6.0	0.5	11.0	1.1	17.0	1.6
18	1.4	0.2	4.0	0.4	7.0	0.6	11.0	1.1	17.0	1.6
19	2.2	0.1	2.0	0.3	6.0	0.5	10.0	1.0	16.0	1.5
20	1.3	0.2	3.0	0.3	5.0	0.5	9.0	1.1	16.0	1.5
Rata-rata	1.3	0.2	3.1	0.3	5.4	0.5	10.0	1.1	16.0	1.6

Keterangan : PT = Panjang Tubuh  
LK = Lebar Kepala

Tabel Lampiran 3. Ukuran Pupa *Maruca testulalis* (Geyer) pada Kacang Hijau

Ulangan	Panjang	Lebar
	..... mm	.....
1	11.0	2.0
2	12.0	2.1
3	11.0	1.9
4	11.0	2.0
5	12.0	2.1
6	12.0	2.1
7	12.0	2.1
8	11.0	2.0
9	11.0	2.0
10	11.0	2.0
11	10.0	1.5
12	12.0	2.1
13	12.0	2.1
14	12.0	2.1
15	11.0	1.9
16	12.0	2.0
17	11.0	1.9
18	11.0	1.9
19	12.0	2.0
20	11.0	2.0
<b>Rata-rata</b>	<b>11.4</b>	<b>2.0</b>



Tabel Lampiran 4. Ukuran Imago *Maruca testulalis* (Geyer) pada Kacang Hijau

Ulangan	Panjang	Rentangan Sayap
	. . . . . mm . . . . .	
1	12.0	24.0
2	14.0	25.0
3	12.0	24.0
4	13.0	25.0
5	12.0	24.0
6	12.0	24.0
7	11.0	23.5
8	13.0	25.0
9	13.0	25.0
10	14.0	25.0
11	14.0	25.5
12	14.0	25.5
13	12.0	23.5
14	14.0	24.0
15	14.0	24.0
16	14.0	24.0
17	14.0	24.5
18	14.0	24.5
19	14.0	24.0
20	13.0	23.0
<b>Rata-rata</b>	<b>13.2</b>	<b>24.4</b>

Tabel Lampiran 5. Stadium Telur, Larva, Prapupa, Pupa dan Lama Hidup Imago *Maruca testulalis* (Geyer) pada Kacang Hijau

Ulangan	Telur	Larva Instar					Total Larva	Prapupa	Pupa	Lama Hidup Imago	
		1	2	3	4	5				Jantan	Betina
.....hari.....											
1	3	1	2	1	2	3	9	1	7	-	10
2	3	2	1	2	2	3	9	1	7	5	-
3	3	2	1	1	2	2	8	1	7	9	-
4	2	2	1	2	2	3	10	1	8	7	-
5	2	1	1	2	2	2	8	1	7	9	-
6	3	1	2	1	2	3	8	1	7	8	-
7	3	1	2	1	2	2	8	1	7	-	8
8	2	1	2	2	1	3	9	1	6	-	11
9	3	1	2	1	2	3	9	1	7	6	-
10	3	1	2	1	1	3	8	1	7	8	-
11	3	2	2	1	2	3	9	1	7	-	10
12	3	1	2	1	2	3	10	1	6	7	-
13	4	1	1	1	2	2	8	1	7	-	9
14	3	1	2	2	2	2	8	1	7	-	10
15	3	2	1	1	2	3	9	1	7	9	-
16	3	1	1	1	2	3	9	1	7	9	-
17	2	1	1	2	2	3	9	1	8	8	-
18	3	1	1	1	2	2	7	1	7	-	11
19	3	1	1	2	2	3	9	1	7	9	-
20	4	1	2	1	2	3	8	1	7	9	-
Rata-rata	2.9	1.3	1.5	1.4	1.9	2.7	8.2	1	7	7.9	9.9

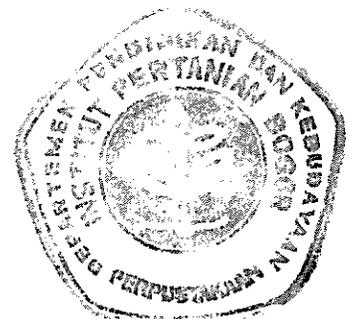
1. Otolong mengutip sebagian atau seluruh karya ini, termasuk mencantumkan dan menyediakan sumber.  
 2. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, atau bagian dari karya ini, untuk tujuan komersial.  
 3. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan non-komersial.  
 4. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan pendidikan.  
 5. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan penelitian.  
 6. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 7. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 8. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 9. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 10. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 11. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 12. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 13. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 14. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 15. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 16. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 17. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 18. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 19. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 20. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.



1. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 2. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 3. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 4. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 5. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 6. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 7. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 8. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 9. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 10. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 11. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 12. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 13. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 14. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 15. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 16. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 17. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 18. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 19. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.  
 20. Otolong mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini, termasuk karya ini, untuk tujuan lain yang sah.

Tabel lampiran 6. Masa Praoviposisi, Peletakan Telur, Keperidian dan Fertilitas Telur *Maruca testulalis* (Geyer)

Pasangan Imago	Praoviposisi (hari)	Peletakan Telur (hari)	Keperidian (butir)	Fertilitas (butir) (%)
I	4	5	48	44 91.7
II	5	2	32	32 100
III	5	5	56	54 96.4
IV	5	3	33	30 90.9
V	4	4	47	47 100
VI	5	4	46	46 100
VII	5	5	48	48 100
Rata-rata	4.7	4	44.3	43 97.0



Tabel Lampiran 7. Jumlah Telur dari Hasil Pembedahan Ovari

Pasangan	Jumlah Telur (butir)
I	15
II	25
III	7
IV	20
V	10
VI	30
VII	20
<b>Rata-rata</b>	<b>18</b>

Tabel Lampiran 8 Tingkat Serangan *Maruca testulalis* (Geyer) pada Kacang Hijau Di Lapang

Petak	Sub Petak Contoh	Persentase Tanaman Terserang (%)	Intensitas Serangan (%)
I	1	62.5	31.1
	2	70.8	30.1
	3	70.8	29.7
	4	66.7	28.3
	5	83.3	32.2
	Rata-rata		70.8
II	1	58.3	28.1
	2	58.3	28.1
	3	87.5	31.4
	4	83.3	32.8
	5	41.7	24.2
	Rata-rata		65.8
III	1	66.7	29.4
	2	70.8	28.3
	3	75.0	27.2
	4	50.0	26.4
	5	79.2	29.2
	Rata-rata		68.3



Tabel Lampiran 9 Jumlah Larva Tiap Polong dan Kerusakan Polong Kacang Hijau Akibat Serangan *Maruca testulalis* (Geyer)

Ulangan	Jumlah Larva Tiap Polong	Jumlah Liang Gerek Tiap Polong	Panjang Liang Gerek (cm)
1	1	1	0.8
2	1	2	4.5
3	2*	3	3.0
4	1	1	2.7
5	1	2	3.2
6	1	1	3.0
7	1	2	3.0
8	1	1	4.5
9	1	2	3.3
10	2*	2	5.5
11	1	1	1.2
12	1	1	3.6
13	1	2	5.0
14	1	1	2.6
15	1	1	2.3
16	1	2	2.3
17	2*	3	2.4
18	1	3	1.6
19	1	1	3.5
20	1	1	1.7
21	2*	2	2.5
22	1	1	2.5
23	1	1	2.6
24	1	2	3.2
25	2*	1	3.3
Rata-rata	1.2	1.6	2.7

Keterangan : \* = larva dalam liang gerek yang berbeda

Tabel Lampiran 10. Data Suhu dan Kelembaban di Laboratorium

Hari ke	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (%)
1	30	68
2	32	57
3	29	57
4	29	57
5	28	64
6	28	64
7	27	65
8	28	64
9	28	63
10	29	55
11	26	66.5
12	26	61
13	28.5	54
14	25	62
15	27.5	67
16	28	65
17	26.5	70.5
18	28	61
19	29	61
20	29	59
21	28	62
22	29	61
23	29	59
24	29	58
25	28	62
26	29	62
27	26	70
28	28	52
29	28	53
30	28	58
31	28	58
32	28	60
33	28	62
34	29	58
35	29	58
Rata-rata	28.2	61