

PENGAMATAN MUSUH ALAMI SERANGGA HAMA
Maruca testulalis (GEYER) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) DAN
PENGARUH INSEKTISIDA TERHADAP POPULASINYA PADA
TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis*)

Oleh
ELI GUSTINAMORA



JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994



RINGKASAN

ELI GUSTINAMORA. Pengamatan Musuh Alami Serangga Hama *M. testulalis* (Geyer) (Lepidoptera : Pyralidae) dan Pengaruh Insektisida terhadap Populasinya pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). (Dibawah bimbingan UTOMO KARTOSUWONDO dan DADAN HINDAYANA).

Penelitian ini dilakukan dua periode di Desa Balumbang Jaya, Darmaga, Kabupaten Bogor. Periode pertama dimulai bulan Januari sampai dengan bulan April 1994 (musim hujan), periode kedua dimulai bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 1994 (musim kemarau).

Tujuan penelitian adalah untuk mengamati keberadaan musuh alami pada populasi *M. testulalis* dan pengaruh insektisida terhadap populasi musuh alami.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan dua perlakuan dan enam ulangan. Jumlah tanaman contoh yang diamati per petak perlakuan ada dua puluh tanaman. Aplikasi untuk petak perlakuan yang diberi insektisida dilakukan sebanyak 10 kali. Pengamatan populasi *M. testulalis* dilakukan pada setiap panen polong kacang panjang dan pengamatan parasitoid larva dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang terparasit, sedangkan pengamatan predator dilakukan seminggu sekali. Larva *M. testulalis* yang dikumpulkan kemudian dipelihara di laboratorium. Larva yang berhasil menjadi prapupa di hitung,

dan dari prapupa tersebut dihitung persentase yang mampu menjadi imago dan yang terparasit. Pengamatan predator dilakukan untuk mengetahui jumlah predator secara langsung dilapangan, serta kemungkinan terjadinya pemangsaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kedua perlakuan pada kedua periode tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan pestisida yang disemprotkan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi serangga hama *M. testulalis* dan musuh alaminya. Parasitoid dan predator saat percobaan berlangsung kepadatannya rendah, sehingga tampaknya kurang nyata dalam menekan populasi *M. testulalis*. Walaupun demikian musuh alami yang berupa parasitoid dan predator dikenal sebagai faktor pengatur dan pengendali populasi serangga yang efektif karena sifat pengaturannya yang tergantung kepadatan.



PENGAMATAN MUSUH ALAMI SERANGGA HAMA
Maruca testulalis (GEYER) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) DAN
PENGARUH INSEKTISIDA TERHADAP POPULASINYA PADA
TANAMAN KACANG PANJANG (*Vigna sinensis*)

Oleh

ELI GUSTINAMORA

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian
pada
Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994



Judul Penelitian : PENGAMATAN MUSUH ALAMI SERANGGA HAMA
Maruca testulalis (GEYER) (LEPIDOPTERA:
PYRALIDAE) DAN PENGARUH INSEKTISIDA
TERHADAP POPULASINYA PADA TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis*)

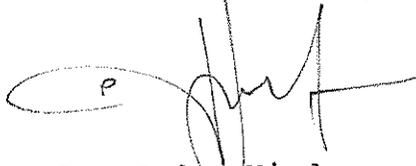
Nama : ELI GUSTINAMORA

Nomor Pokok : A 27 1016

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

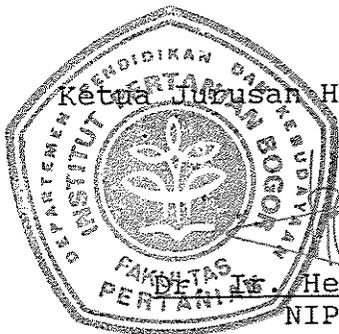
Dosen Pembimbing II



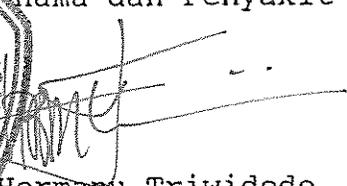
Dr. Ir. Utomo Kartosuwondo, MS
NIP : 130349096

Ir. Dadan Hindayana
NIP : 132010247

Mengetahui :



Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Hermanu Triwidodo, MSc
NIP : 130937091

Tanggal lulus : 28 DEC 1994



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Padangsidempuan pada tanggal 23 Agustus 1971 dan merupakan putri kedua dari pasangan Bapak Syamhar Situmorang dan Ibu Nurmi Nasution.

Pada tahun 1984 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 15 Padangsidempuan, kemudian melanjutkan pada Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Padangsidempuan dan lulus pada tahun 1987. Pada tahun yang sama penulis diterima di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Padangsidempuan dan menyelesaikannya pada tahun 1990.

Setamat SMA, penulis diterima menjadi mahasiswa Institut Pertanian Bogor (IPB) melalui Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI). Setelah melalui Tingkat Persiapan Bersama pada tahun 1991 penulis diterima pada Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Petanian Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah yang Maha kuasa yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

Laporan ini merupakan hasil penelitian yang penulis lakukan di kebun percobaan IPB di desa Balumbang Jaya, kecamatan Darmaga, kabupaten Bogor, Jawa Barat.

Selama melakukan penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis telah banyak dibantu oleh berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada Ayahanda, Ibunda dan keluarga yang senantiasa memberikan kebahagiaan, semangat, dorongan dan doa bagi keberhasilan penulis. Juga tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada Dr. Ir. Utomo Kartosuwondo, MS dan Ir. Dadan Hindayana yang telah membimbing penulis sejak dimulainya penelitian sampai tersusunnya laporan ini serta kepala kebun percobaan IPB Darmaga dan seluruh stafnya yang telah membantu kegiatan selama di lapangan. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua sahabat serta semua pihak yang telah memberi bantuan dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan laporan ini.



Sesungguhnya kebenaran datangnya dari Allah semata dan kekurangan berasal dari manusia. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua, dan Allah senantiasa memberkahi kita semua, termasuk segala usaha penulis. Amien.

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Tanaman Inang <i>M. testulalis</i> dan Kerusakan yang Ditimbulkannya	3
Biologi dan Morfologi <i>M. testulalis</i>	4
Musuh Alami <i>M. testulalis</i>	5
BAHAN DAN METODE	7
Waktu dan Tempat	7
Bahan dan Alat	7
Metode	7
HASIL DAN PEMBAHASAN	11
KESIMPULAN	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	26

1. Diizinkan menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pribadi dan non-profit.
 2. Diperbolehkan untuk menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pribadi dan non-profit.
 3. Diperbolehkan untuk menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pribadi dan non-profit.
 4. Diperbolehkan untuk menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pribadi dan non-profit.
 5. Diperbolehkan untuk menyalin sebagian atau seluruh isi buku ini untuk keperluan pribadi dan non-profit.

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Persentase parasitisasi <i>Baeognata javana</i> di dua petak perlakuan pada periode I (musim hujan)	12
2.	Persentase parasitisasi <i>Baeognata javana</i> di dua petak perlakuan pada periode II (musim kemarau)	12
3.	Jumlah dan jenis predator yang ditemukan di dua petak perlakuan pada periode I (musim hujan)	14
4.	Jumlah dan jenis predator yang ditemukan di dua petak perlakuan pada periode II (musim kemarau)	14
5.	Populasi <i>M. testulalis</i> pada kedua periode dengan dua perlakuan.....	16
6.	Populasi <i>M. testulalis</i> yang terparasit pada kedua periode dengan dua perlakuan.....	17

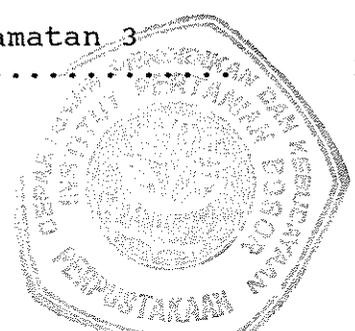
Lampiran

1.	Populasi <i>M. testulalis</i> dan persentase parasitisasi <i>Baeognatha javana</i> pada kacang panjang dengan dua perlakuan pada periode I (musim hujan).....	29
2.	Populasi <i>M. testulalis</i> dan persentase parasitisasi <i>Baeognatha javana</i> pada kacang panjang dengan dua perlakuan pada periode I (musim kemarau).....	29
3.	Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan I pada musim hujan	30
4.	Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 2 pada musim hujan	30



Halaman ini merupakan bagian dari dokumen publikasi ilmiah yang diterbitkan oleh IPB University. Seluruh isi dokumen ini dilindungi oleh hak cipta dan tidak diperbolehkan untuk disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari IPB University.

Nomor	Halaman
5. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 3 pada musim hujan	30
6. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 4 pada musim hujan	30
7. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 5 pada musim hujan	31
8. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 6 pada musim hujan	31
9. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 7 pada musim hujan	31
10. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 8 pada musim hujan	31
11. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 1 pada musim kemarau	32
12. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 2 pada musim kemarau	32
13. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 3 pada musim kemarau	32
14. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 4 pada musim kemarau	32
15. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 5 pada musim kemarau	33
16. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 6 pada musim kemarau	33
17. Sidik ragam populasi larva <i>M. testulalis</i> pada pengamatan 7 pada musim kemarau	33
18. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 1 pada musim hujan	33
19. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 2 pada musim hujan	34
20. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 3 pada musim hujan	34



Nomor	Halaman
21. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 4 pada musim hujan	34
22. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 5 pada musim hujan	34
23. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 6 pada musim hujan	35
24. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 7 pada musim hujan	35
25. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 8 pada musim hujan	35
26. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 1 pada musim kemarau	35
27. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 2 pada musim kemarau	36
28. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 3 pada musim kemarau	36
29. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 4 pada musim kemarau	36
30. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 5 pada musim kemarau	36
31. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 6 pada musim kemarau	37
32. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 7 pada musim kemarau	37

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
<u>Teks</u>		
1.	Hubungan rata-rata populasi larva dengan parasitoid pada musim hujan (A) dan musim kemarau (B)	19

Lampiran

1.	Telur, larva, pupa, imago <i>M. testulalis</i>	26
2.	Parasitoid betina <i>Baeognatha javana</i>	26
3.	Gejala serangan <i>M. testulalis</i> pada bunga	27
4.	Gejala kerusakan <i>M. testulalis</i> pada polong sebagai akibat aktifitas larva yang menyerang pada bunga.....	27
5.	Gejala serangan <i>M. testulalis</i> pada polong	28

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
 2. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan non komersial tanpa izin tertulis dari penerbit.
 3. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan pendidikan, penelitian, dan/atau penyempurnaan keilmuan, dengan syarat tidak diperjualbelikan dan dengan mencantumkan nama sumber.
 4. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 5. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 6. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 7. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 8. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 9. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.
 10. Dilarang mengutip atau menyalin dalam bentuk apa pun untuk tujuan lain yang memerlukan izin khusus dari penerbit.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kacang panjang (*Vigna sinensis*) adalah tanaman sayur-
an yang tergolong famili Leguminosae, sub famili Papilio-
naceae (Benson, 1957). Bagian yang dimakan adalah buahnya
(polong). Nilai ekonomi hasilnya cukup tinggi, sehingga
banyak diusahakan secara komersial.

Kacang panjang dapat ditanam di dataran rendah
maupun di dataran tinggi. Tanaman ini sangat tahan terha-
dap keadaan yang kering maupun keadaan yang basah. Umum-
nya kacang panjang ditanam sebagai tanaman palawija sete-
lah padi (Sudiyanto, 1980).

Salah satu kendala dalam membudidayakan kacang pan-
jang adalah gangguan yang disebabkan oleh hama dan penya-
kit. *Maruca testulalis* (GEYER) (Lepidoptera: Pyralidae)
adalah serangga hama yang dirasakan paling penting oleh
petani karena larvanya merusak kuncup, bunga dan polong.
Pengendalian *M. testulalis* ini sulit dilakukan karena lar-
vanya berada dalam polong. Biasanya petani menyemprot
dengan insektisida selang tiga hari. Penyemprotan insek-
tisida secara intensif dapat menyebabkan terbunuhnya
organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi dan resur-
jensi hama, tercemarnya lingkungan serta timbulnya bahaya
bagi konsumen.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Inang *M. testulalis* dan Kerusakan yang Ditimbulkannya

Menurut Taylor (1978) *M. testulalis* menyerang kacang panjang sub famili Papilionaceae dan beberapa dari famili lain, misalnya famili Malvaceae dan Mimosaceae.

Larva muda menyerang bunga dan bakal buah, sehingga menyebabkan bunga gugur. Larva mula-mula memakan kepala sari, tangkai sari, tangkai putik, kepala putik kemudian bakal buah. Dalam satu bunga ditemukan lebih dari satu ekor larva, tetapi kemudian larva pindah ke bunga yang lain dengan menggunakan benang sutra sebagai alat penyebarannya. Pada stadium larva, seekor larva dapat merusak 4 - 6 bunga pertanaman (Taylor, 1978). Hama ini juga menyerang polong kacang panjang. Gejala khas yang ditimbulkan oleh larva dapat dilihat pada bunga dan polong (Gambar Lampiran 3,4,5) serta daun yang terjalain menjadi satu oleh benang sutra yang dihasilkan larva dan terdapat kotoran pada lubang tempat masuknya larva. Kerusakan biasanya banyak terjadi pada musim hujan (Singh dan Jackai, 1988).

Pengendalian yang selama ini banyak dilakukan adalah dengan insektisida. Namun demikian, dari hasil penelitian Jerath (1968) di Nigeria hanya insektisida Dieldrin yang efektif. Sementara itu, penelitian Okeyo-Owuor, Aquaro

dan Simbi (1983) menunjukkan bahwa populasi *M. testulalis* pada plot percobaan yang disemprot lebih tinggi dibandingkan dengan plot percobaan yang tidak disemprot. Alasannya adalah insektisida sulit mematikan ngengat *M. testulalis* yang selalu berada dibawah kanopi dan larvanya yang berada di dalam bunga atau polong, selain itu penyemprotan insektisida menyebabkan terbunuhnya musuh alami.

Biologi dan Morfologi *Maruca testulalis*

Bentuk telur, larva, pupa dan imago dicantumkan pada Gambar Lampiran 1. Telur *M.testulalis* diletakkan satu per satu oleh ngengat betina pada bunga, pucuk atau polong dari tanaman inang. Jumlah telur yang dihasilkan oleh imago betina di laboratorium berkisar 8 - 140 butir. Telur berbentuk bulat sampai jorong dan berukuran 0.65 X 0.45 mm. Biasanya diletakkan diantara lingkaran pada pucuk bunga dengan ujung abdomennya yang berbentuk tabung ramping (Taylor, 1978). Telur menetas setelah 2 - 3 hari.

Larva *M. testulalis* berwarna keputihan atau hijau keputihan dengan bintik-bintik hitam pada setiap ruas badan dan membentuk garis longitudinal pada bagian dorsal (Hill, 1983). Dalam pertumbuhannya larva *M. testulalis* mengalami lima instar. Lama masing-masing instar 2 - 4 hari tergantung pada tanaman inang dan keadaan

lingkungannya (Krantz et al. 1977). Larva biasanya terdapat dalam polong, tetapi pada malam hari keluar dari lubang gerak.

Masa prapupa berlangsung selama dua hari dan pada masa itu larva berhenti makan (Taylor, 1978). Larva akan turun secara perlahan-lahan ke permukaan tanah dengan benang sutra dan bergerak secara lambat. Larva tersebut kemudian membentuk dua lapisan pelindung pupa dan menjadi pupa di dalamnya. Pupa berkokon dan terdapat dalam tanah atau dalam buah.

Pupa yang baru terbentuk berwarna kehijauan atau kuning pucat, tetapi kemudian menjadi gelap sampai coklat keabu-abuan. Lama stadia pupa 6 - 9 hari (Taylor, 1978).

Ngengat memiliki sayap depan yang berwarna coklat dengan tiga buah bintik putih, sedang sayap belakang berwarna putih keabu-abuan dengan tepi berwarna coklat terang (Hill, 1983; Krantz et al. 1977). Rentang sayap berkisar antara 20 - 25 mm. Lama hidup ngengat 5 - 7 hari. Pada kondisi laboratorium ngengat betina dapat hidup selama 4 - 8 hari.

Musuh Alami *M. testulalis*

Musuh alami *M. testulalis* menurut Krantz et al. (1977) yaitu famili Braconidae dan Ichneumonidae (Hymenoptera). Barrion et al. (1978) mengemukakan beberapa musuh alami larva lainnya selain kedua famili yang telah

disebutkan di atas, yaitu famili Eulophidae, Chalcididae, Tachinidae, dan Pteromalidae.

Parasitoid larva yang umum dijumpai adalah *Baeognatha javana* (Hymenoptera: Braconidae). Adapun ciri-cirinya adalah pembuluh sayap radial terlihat jelas sampai ke ujung, sel marjinal menyempit, palpus berkembang dengan baik dan berbentuk memanjang, tarsus besar dengan bentuk memanjang dan berduri. Penyebaran *Baeognatha javana* di Indonesia hanya terbatas di daerah Jawa Barat (Bhat and Gupta 1977).

Predator penggerek polong *M. testulalis* di Philipina menurut Barrion et al. (1987) antara lain adalah dari Ordo Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera dan Araneida.



Penyiraman dilakukan setiap hari (kecuali hujan) sampai benih kacang panjang tumbuh, selanjutnya penyiraman dilakukan bila diperlukan. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk kandang sebanyak 30 kg per petak yang diberikan sehari sebelum tanaman, urea 0.5 kg per petak yang diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan tiga minggu setelah tanam (mst), TSP 1 kg per petak dan KCl 1 kg per petak yang diberikan pada saat tanam. Pengajiran dilakukan bila tinggi tanaman telah mencapai 25 cm dengan tinggi ajir 1.75 - 2 m. Pemangkasan dilakukan jika diperlukan, sedangkan penyiangan dilakukan dua kali, yaitu pada saat tanaman berumur 3 dan 5 mst.

Perlakuan

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 2 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri dari petak yang disemprot pestisida dan petak yang tidak disemprot. Petak percobaan masing-masing berukuran 10m x 5m. Jumlah tanaman per petak kecil sebanyak 252 tanaman. Sedangkan jumlah tanaman contoh per petak kecil sebanyak 20 tanaman.

Kedua pestisida yang digunakan dalam percobaan ini dicampur. Thiodan 35 EC ditujukan pada hama sedangkan Dithane M-45 80 WP untuk penyakit. Aplikasi pestisida dilakukan sebanyak 10 kali. Penyemprotan pertama pada musim hujan dilakukan pada saat tanaman berumur 5 hst.

Penyemprotan berikutnya dilakukan pada 12 hst, 19 hst, 26 hst, 33 hst, 40 hst, 47 hst, 54 hst, 61 hst dan 68 hst. Sedangkan penyemprotan pertama pada musim kemarau dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hst. Penyemprotan berikutnya dilakukan pada 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, 42 hst, 49 hst, 56 hst, 63 hst dan 70 hst.

Pengamatan Musuh Alami

Dalam pengamatan terdapat dua peubah yaitu musuh alami dan populasi larva *M. testulalis*. Pengamatan terhadap musuh alami dilakukan terhadap parasitoid larva dan predator. Pengamatan parasitoid larva bersamaan dengan pengamatan terhadap populasi serangga hama *M. testulalis* yang dilakukan setiap dua hari sekali. Pada musim hujan pengamatan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 49 hst, pengamatan berikutnya pada saat tanaman berumur 51 hst, 54 hst, 56 hst, 58 hst, 63 hst, 65 hst dan 68 hst. Sedangkan pengamatan pertama pada musim kemarau dimulai pada saat tanaman berumur 51 hst, pengamatan berikutnya pada 57 hst, 60 hst, 63 hst, 66 hst, 69 hst dan 72 hst. Adapun caranya dengan mengumpulkan larva *M. testulalis* dari 20 tanaman contoh pada setiap petaknya, dan kemudian dipelihara di laboratorium. Larva yang berasal dari petak perlakuan insektisida dengan larva yang berasal dari petak tanpa perlakuan insektisida dipisahkan. Larva diletakkan dalam gelas plastik, bagian atas gelas

ditutup kain trikot dan pada bagian bawah atau dasarnya diberi tanah atau serbuk gergaji sebagai tempat larva bila hendak menjadi pupa. Larva yang berhasil menjadi prapupa dihitung dan dari prapupa tersebut dihitung persentase yang mampu menjadi imago, dan yang terserang parasitoid.

Pengamatan terhadap predator dilakukan setiap minggu. Pengamatan pertama pada musim hujan dimulai pada saat tanaman berumur 49 hst, pengamatan berikutnya pada saat tanaman berumur 57 hst, 65 hst dan 70 hst. Pengamatan pertama pada musim kemarau dilakukan pada saat tanaman berumur 51 hst, sedangkan pengamatan berikutnya pada saat tanaman berumur 58 hst, 65 hst dan 72 hst. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui jenis dan jumlah predator secara langsung di lapang dari populasi predator yang ada serta kemungkinan terjadinya pemangsaan.

Pengolahan data dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan model umum

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Ket.:

- Y_{ij} : nilai pengamatan
- μ : nilai rata-rata pengamatan
- τ_i : pengaruh perlakuan ke - i
- ϵ_{ij} : kesalahan percobaan
- i : perlakuan
- j : ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan musuh alami, parasitoid larva *M. testulalis* yang ditemukan adalah *Baeognatha javana* yang termasuk subfamili Agathidinae, famili Braconidae, Ordo Hymenoptera. Adapun ciri-ciri parasitoid adalah adanya pembuluh sayap radial yang terlihat jelas sampai ke ujung, sel marginal menyempit, palpus berkembang dengan baik berbentuk memanjang, tarsus besar dengan bentuk memanjang dan berduri (Bhad and Gupta, 1977).

Untuk membedakan jenis kelamin dari *Baeognatha javana* dapat didasarkan pada ukuran tubuh dan ada tidaknya ovipositor. Jenis kelamin betina biasanya mempunyai ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan jantan. Selain itu, pada jenis betina terdapat ovipositor, yaitu alat untuk meletakkan telur (Gambar Lampiran 2).

Populasi parasitoid *Baeognatha javana* sangat tergantung pada populasi inangnya. Parasitisasi yang tinggi disebabkan adanya pertumbuhan populasi parasitoid akibat bertambahnya populasi inang, demikian pula sebaliknya.

Populasi parasitoid pada musim hujan untuk kedua perlakuan pada sebagian besar pengamatan tidak berbeda nyata (Tabel Lampiran 18 s/d 23). Persentase parasitisasi *Baeognatha javana* dicantumkan pada Tabel 1. Setiap pengamatan yang dilakukan persentase parasitisasi hampir selalu lebih tinggi pada petak tanpa penyemprotan.



Halaman ini adalah milik pribadi dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan lain tanpa izin dari pihak yang bersangkutan. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi pihak yang bersangkutan. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi pihak yang bersangkutan.

Tabel 1. Persentase Parasitisasi *Baeognata javana* pada larva *M. testulalis* dengan dua petak perlakuan pada periode I (musim hujan).

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida	Tanpa pestisida
	%	%
49	0	0
51	0	0
54	18,18	0
56	6,25	6,25
58	0	5,56
63	30,43	27,27
65	20	50,00
68	33,1	66,67

Populasi parasitoid pada musim kemarau untuk kedua perlakuan pada sebagian besar pengamatan juga hampir tidak berbeda nyata (Tabel Lampiran 24 s/d 30), walaupun persentase parasitisasi pada petak yang tidak disemprot sedikit lebih tinggi dibanding dengan petak yang disemprot (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase Parasitisasi *Baeognata javana* pada larva *M. testulalis* dengan dua petak perlakuan pada periode II (musim kemarau)

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida	Tanpa pestisida
	%	%
51	0	33,33
57	35,71	35,89
60	35,29	46,67
63	0	25,00
66	0	25,00
69	33,33	40,00
72	20	66,67

Percobaan yang dilakukan pada kedua periode yaitu periode musim hujan dan periode musim kemarau menunjukkan bahwa pada petak yang tidak disemprot, persentase parasitisasi meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Sedangkan pada petak yang disemprot, peningkatan persentase parasitisasi tidak teratur.

Jika dibandingkan antara kedua periode percobaan, persentase parasitisasi lebih tinggi pada musim kemarau, baik pada petak yang disemprot maupun pada petak yang tidak disemprot.

Selain pengamatan terhadap parasitoid, dilakukan juga pengamatan predator yang menyerang *M. testulalis*. Predator yang ditemukan dalam penelitian ini adalah dari Ordo Coleoptera (Coccinellidae), Hymenoptera (Vespidae) dan Araneida (Oxyopidae) (Tabel 3 dan 4). Menurut Barrión et al. (1987) predator penggerek polong *M. testulalis* di Philipina antara lain adalah dari Ordo Coleoptera (Coccinellidae, Carabidae), Hemiptera (Anthocoridae), Hymenoptera (Vespidae) dan Araneida (Oxyopidae, Araneidae, Salticidae, Sprassidae).

Dari Tabel 3 dan 4 dapat dilihat bahwa populasi predator sedikit lebih tinggi pada petak yang tidak disemprot. Keadaan ini berhubungan dengan penyemprotan yang dilakukan. Predator yang memang sifatnya aktif menyebabkan mudah terkena insektisida, sehingga pada petak tanpa penyemprotan populasi predator lebih tinggi.

Tabel 3. Jumlah dan jenis predator yang ditemukan pada kedua perlakuan pada periode I (musim hujan)

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida			Tanpa pestisida		
	jenis predator			jenis predator		
	Col	Hym	Aran	Col	Hym	Aran
49	5	0	0	5	1	1
57	3	0	1	7	0	1
65	1	0	2	5	0	0
70	4	1	0	4	0	0

Keterangan : Col = Coleoptera (Coccinellidae) (Barrion et al.1987)
 Hym = Hymenoptera (Vespidae) (Barrion et al.1987)
 Aran= Araneidea (Oxyopidae) (Barrion et al.1987)

Tabel 4. Jumlah dan jenis predator yang ditemukan pada kedua perlakuan pada periode II (musim kemarau)

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida			Tanpa pestisida		
	jenis predator			jenis predator		
	Col	Hym	Aran	Col	Hym	Aran
51	4	0	1	4	1	0
58	1	0	1	6	1	0
65	2	0	1	4	0	0
72	4	0	1	2	0	0

Keterangan : Col = Coleoptera (Coccinellidae) (Barrion et al.1987)
 Hym = Hymenoptera (Vespidae) (Barrion et al.1987)
 Aran= Araneidea (Oxyopidae) (Barrion et al.1987)

Jika dibandingkan kedua periode yaitu periode musim hujan dan musim kemarau, populasi predator sedikit lebih tinggi pada musim hujan. Hal ini disebabkan populasi *M. testulalis* sebagai mangsa lebih banyak pada musim hujan.

Jika populasi hama rendah kemungkinan populasi predator juga rendah, karena predator ini akan berkembang dengan baik jika makanannya tersedia.

Jika dibandingkan antara populasi predator dengan populasi parasitoid pada kedua percobaan (musim hujan dan musim kemarau) populasi parasitoid lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena nichenya berbeda yang menyebabkan kemampuan bertahan parasitoid lebih tinggi dibanding predator. Pada petak yang diperlakukan predator lebih mudah terkena insektisida, karena predator sifatnya aktif dan mempunyai daur hidup yang lebih panjang, sedangkan parasitoid kalau sudah menetap pada inangnya akan lebih terlindung. Serangga inang berada ditempat yang tersembunyi yakni di dalam polong, sehingga insektisida kemungkinan sedikit yang mengenainya. Selain itu parasitoid mempunyai daur hidup yang lebih pendek. Keberadaan parasitoid ini tampaknya tidak berpengaruh langsung dalam menekan populasi dan tingkat kerusakan polong pada saat itu, karena umumnya larva yang terparasit masih tetap aktif makan dan masih dapat menimbulkan kerusakan.

Jumlah populasi larva *M. testulalis* yang diperoleh untuk kedua perlakuan pada saat percobaan yang dilakukan pada musim hujan (Januari - April) tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan yang kedua (51 hst) (Tabel 5). Sedangkan pada percobaan yang dilakukan pada musim kemarau

(Mei - Agustus) menunjukkan bahwa jumlah populasi larva untuk kedua perlakuan tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan kedua dan kelima (Tabel 5).

Tabel 5. Populasi *M. testulalis* pada kedua periode dengan dua perlakuan

Musim	Perlakuan	Pengamatan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Hujan	Dengan pestisida	2a	11a	11a	16a	21a	23a	5a	3a
	Tanpa pestisida	0a	1b	5a	16a	18a	11a	8a	3a
Kemarau	Dengan pestisida	8a	14a	17a	1a	0a	3a	5a	
	Tanpa pestisida	3a	39b	30a	12a	4b	5a	6a	

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap musim tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0.05$).

Jumlah parasitoid yang diperoleh atau jumlah larva inang yang terparasit untuk kedua perlakuan pada musim hujan tidak berbeda nyata (Tabel 6). Sedangkan pada percobaan musim kemarau, hampir setiap pengamatan tidak berbeda nyata, kecuali pada pengamatan ke - 2 (Tabel 6).

Tidak berbedanya keadaan parasitoid pada kedua perlakuan untuk kedua musim berhubungan dengan populasi larva yang tidak berbeda, karena parasitisasi yang rendah disebabkan populasi parasitoid yang rendah.

Tabel 6. Populasi *M.testulalis* yang terparasit pada kedua periode dengan dua perlakuan

Musim	Perlakuan	Pengamatan							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Hujan	Dengan pestisida	0a	0a	2a	1a	0a	7a	1a	1a
	Tanpa pestisida	0a	0a	0a	1a	1a	3a	4a	2a
Kemarau	Dengan pestisida	0a	5a	6a	0a	0a	1a	1a	
	Tanpa pestisida	1a	14b	14a	3a	1a	2a	4a	

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap musim tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5% ($\alpha = 0.05$).

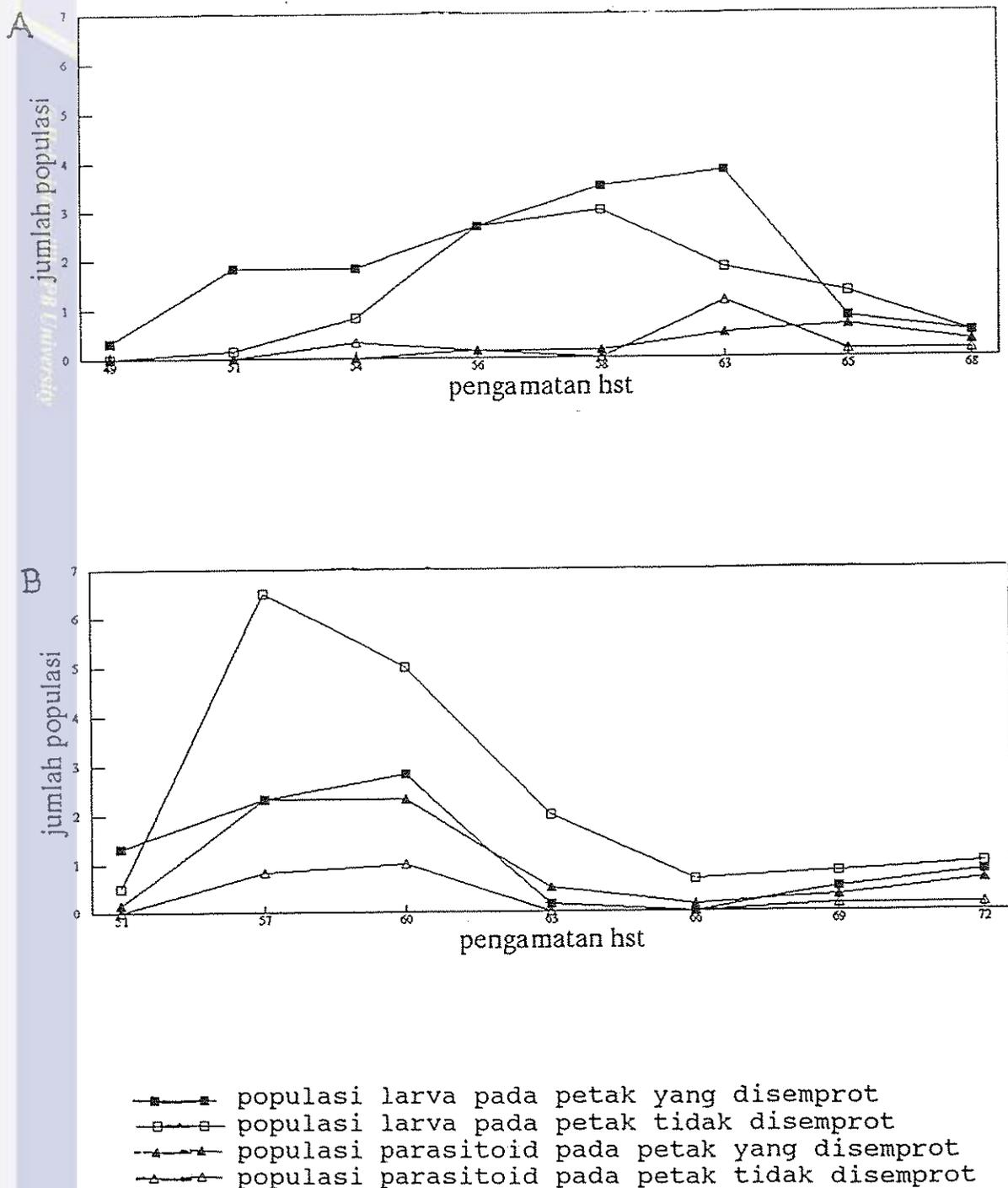
Gambar 1 menunjukkan bagaimana hubungan antara populasi larva inang dengan populasi parasitoid pada kedua periode tanam. Dari Gambar 1 tersebut dapat dilihat bagaimana peranan populasi parasitoid dalam menekan populasi inangnya.

Pada Gambar 1A populasi *M. testulalis* selalu lebih tinggi pada petak tanaman kacang panjang yang disemprot insektisida, kecuali pada pengamatan ke 7, yaitu disaat tanaman berumur 65 hst. Menurut Okeyo-Owuor et al. (1983) lebih tingginya populasi *M. testulalis* pada petak yang disemprot disebabkan antara lain: insektisida sulit mematikan ngengat yang selalu berada dibawah kanopi dan juga larvanya yang berada di dalam bunga atau polong serta kemungkinan terbunuhnya musuh alami. Selain itu ada kemungkinan kurang sinkronnya waktu penyemprotan insektisida dengan aktifitas larva. Penyemprotan yang dilakukan

kurang berpengaruh terhadap aktifitas larva, diduga karena imago *M. testulalis* meletakkan telur pada waktu residu insektisida sudah terlalu rendah, sehingga telur dapat menetas.

Kemungkinan lain yang menyebabkan penyemprotan insektisida tidak berpengaruh pada musim hujan karena hujan yang turun terlalu sering, sehingga pestisida ikut tercuri. Menurut Ambrust dan Wilson (1970), bila terjadi hujan segera setelah aplikasi insektisida, maka tiga hari kemudian residu insektisida tersebut sudah sangat menurun.

Pada Gambar 1B populasi *M. testulalis* selalu lebih tinggi pada petak tanaman kacang panjang yang tidak disemprot insektisida, kecuali pada pengamatan ke - 1, yaitu saat tanaman berumur 49 hst. Ini berarti penyemprotan pada musim kemarau lebih efektif dibanding dengan penyemprotan pada musim hujan. Penyemprotan yang dilakukan pada musim kemarau tidak terjadi pencucian insektisida, sehingga bahan kimia tersebut lebih lama bertahan pada bagian tanaman. Penyebab yang lain karena keadaan cuaca yang panas, sehingga kontak antara hama dengan bagian tanaman yang terkena insektisida lebih banyak. Hal lain yang menyebabkan populasi larva lebih rendah adalah keadaan tanaman itu sendiri, yang selama percobaan kondisinya kurang baik pada beberapa ulangan. Polong yang terbentuk tersebut lebih banyak pada petak yang tidak disemprot.



Gambar 1. Hubungan rata-rata populasi larva dengan parasitoid pada musim hujan (A) dan musim kemarau (B).

Dengan lebih banyaknya polong ini menyebabkan hama lebih banyak terdapat pada petak ini, karena *M. testulalis* tidak mungkin dapat hidup jika makanannya tidak ada atau jumlahnya tidak mencukupi.

Penyemprotan insektisida pada penelitian ini selalu dilakukan pada pagi hari, sedangkan aktifitas larva *M. testulalis* terjadi pada malam hari, yaitu pukul 18.00-06.00 (Usua, 1974 dalam Singh dan Jackai, 1988) dengan puncaknya pada pukul 22.00-06.00 (IITA, 1974 dalam Singh dan Jackai, 1988). Percobaan Jackai menunjukkan bahwa penyemprotan yang dilakukan pada saat puncak aktifitas larva pada pukul 22.00 lebih berhasil daripada penyemprotan yang dilakukan pada akhir aktifitas larva (pagi hari).

Pada percobaan musim kemarau jumlah populasi *M. testulalis* lebih tinggi pada petak yang tidak disemprot. Untuk lebih jelasnya keadaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1B. Pada saat tanaman berumur 57 - 60 hst, populasi larva inang pada kedua perlakuan lebih tinggi dibanding dengan pengamatan yang dilakukan pada hari lain. Tingginya populasi larva inang diikuti dengan tingginya populasi parasitoid.

Populasi parasitoid pada musim hujan (Gambar 1A) keadaannya lebih konstan pada petak yang disemprot. Sedangkan pada petak yang tidak disemprot populasi parasitoid berfluktuasi. Pada pengamatan 58 hst (Gambar 1A) populasi

parasitoid mencapai nol, akibatnya populasi larva meningkat. Sedangkan pengamatan pada 63 hst populasi parasitoid meningkat, tetapi populasi larva *M. testulalis* menurun. Ini berarti parasitoid ini mampu mempengaruhi populasi hama, namun karena keberadaannya yang sedikit, kurang dapat dirasakan manfaatnya.

Populasi parasitoid pada musim kemarau (Gambar 1B) lebih tinggi pada petak yang disemprot. Akibatnya populasi larva inang juga rendah. Sedangkan pada petak yang tidak disemprot, populasi parasitoid lebih rendah dan populasi larva inang lebih tinggi. Populasi larva *M. testulalis* dan parasitoidnya semakin rendah dengan makin tuanya umur tanaman, kemungkinan disebabkan kondisi tanaman yang tidak banyak lagi menghasilkan bunga atau polong. Keadaan di atas sejalan juga dengan musim kemarau yang panjang, sehingga mempengaruhi keberadaan populasi hama dan parasitoid di lapang.

Keberadaan musuh alami di lokasi saat percobaan berlangsung populasinya rendah, sehingga kurang terlihat peranannya dalam menekan populasi hama. Walaupun populasi musuh alami di lokasi tersebut rendah, tetap sangat diperlukan dalam pengendalian hama sebagai komponen pengendalian hama terpadu.

Menurut Untung (1993) musuh alami yang berupa parasitoid dan predator dikenal sebagai faktor pengatur dan

pengendali populasi serangga yang efektif karena sifat pengaturannya yang tergantung kepadatan. Dilihat dari hubungan antara populasi hama dan musuh alaminya, ketidakmampuan musuh alami dalam mengendalikan populasi hama disebabkan oleh banyak hal antara lain: (1) Di tempat itu tidak ada musuh alami yang efektif mengatur populasi hama karena musuh alami yang ada kurang memiliki sifat tergantung kepadatan yang tinggi. Dalam komunitas terjadi kesenjangan atau kekosongan dalam susunan musuh alami dan jaring-jaring komunitas secara keseluruhan. Keadaan ini terjadi terutama pada komunitas yang komponennya berupa hama yang mungkin merupakan serangga yang bukan asli berasal dari ekosistem setempat. (2) Jumlah populasi musuh alami rendah sehingga tidak mampu memberikan respon numerik yang cepat dalam mengimbangi peningkatan populasi hama. Rendahnya populasi hama disebabkan oleh tindakan manusia yang menggunakan pestisida untuk membunuh hama dan memberi peluang dan keadaan yang mendorong terjadinya peningkatan populasi hama yang pesat. (3) Akibat terjadinya perubahan cuaca yang menguntungkan bagi perkembangan populasi hama dan merugikan bagi perkembangan populasi musuh alami.

Sebagai agensia pengendalian hayati parasitoid sangat baik digunakan dan selama ini yang paling sering berhasil mengendalikan hama dibandingkan dengan kelompok agensia pengendalian lain. Keberhasilan semua teknik pengendalian

dengan parasitoid sangat ditentukan oleh sinkronisasi antara fenologi inang dan parasitoid di lapangan. Oleh karena itu siklus hidup dan fenologi hama dan inang perlu dipelajari dan diketahui lebih dahulu sebelum usaha penggunaan parasitoid misalkan dengan introduksi dan pelepasan dilaksanakan di lapangan.

Dari usaha pengendalian hayati yang selama ini pernah berhasil dilakukan di dunia memang lebih banyak menggunakan parasitoid dari pada predator, tetapi hal itu tidak berarti bahwa predator kurang dapat difungsikan sebagai agensia pengendalian hayati. Keberhasilan pengendalian hayati memang sulit untuk diduga dan dianalisis karena rumitnya agro-ekosistem. Oleh karena adanya kekuatan dan kelemahan predator dan parasitoid maka untuk meningkatkan keberhasilan pengendalian hayati kedua agensia tersebut harus dimanfaatkan secara optimal berdasarkan pada informasi dasar yang mencukupi tentang berbagai aspek biologi dan ekologi kedua kelompok agensia pengendali hayati tersebut (Untung, 1993).

DAFTAR PUSTAKA

Ambrust, E.J. and M.C. Wilson . 1970. Effect of weather on the toxicity and persistence of some insecticides on alfalfa. J. Econ. Ent. 63 (I) : 189 - 192.

Barrion, A.T, J.P. Bandong, C.G. Gruz dan R.F. Apostol. 1987. Natural enemies of the bean pod-borer *M. testulalis* in the Philippines. Tropical Grain Legume Bull. 34 : 21-22

Benson, L. 1957. Plant Classification. D.C. Heath and Co. Boston. 688p.

Bhat, S and Gupta, V. K. 1977. Ichneumonologia Orientalis Part VI. Departement of Zoologi. University of Delhi, India. 353p.

Hill, D. S. 1983. Agricultural Insects Pests of The Tropics and Their Control. Cambridge University Press. London and New York

Jerath, M. I. 1968. Insecticidal control of *Maruca testulalis* on cowpea in Nigeria. J. Econ. Entomol. 61 (2): 413 - 416.

Krantz, J., H. Schmutterer and W. Koch. 1977. Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. John Wiley and Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto. 541p.

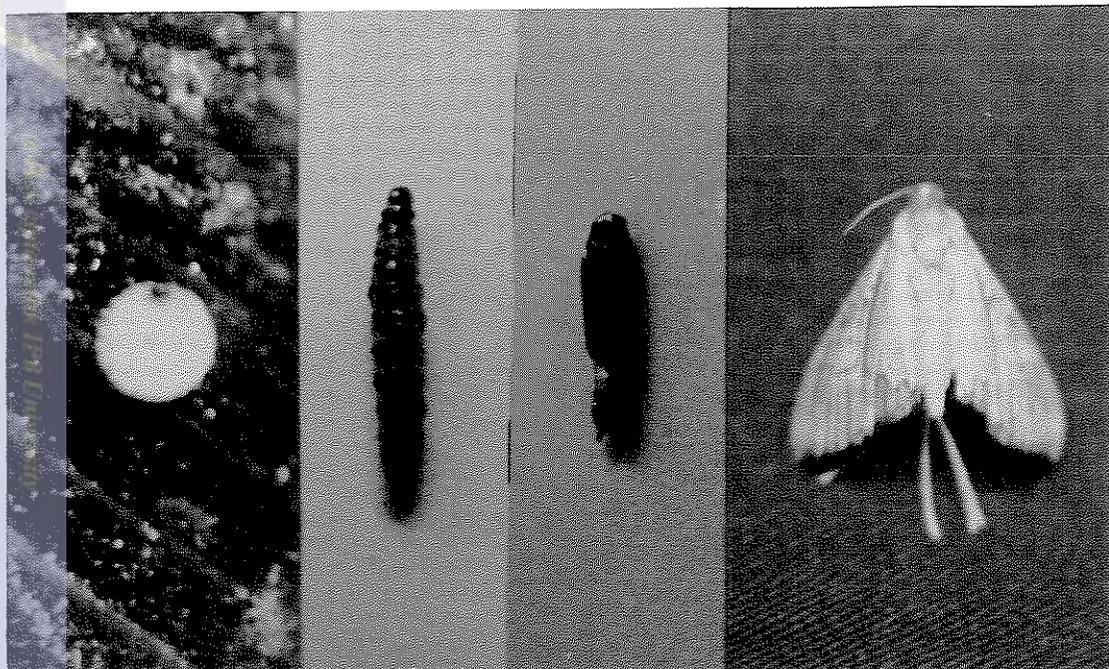
Okayo-Owuor, J.B., P.O. Agworo, and C.O.J. Simbi. 1983. Studies on the legume pod-borer *M. testulalis* (Geyer) V. Larva population . Insect Sci. Appl. 4. (1/2) : 75-81.

Singh, S.R. and L.E.N. Jackai. 1988. The legume pod borer, *Maruca testulalis* (Geyer), past, present, and future research. Mini review. Insect Sci. Appl. 9 (1) : 1-2.

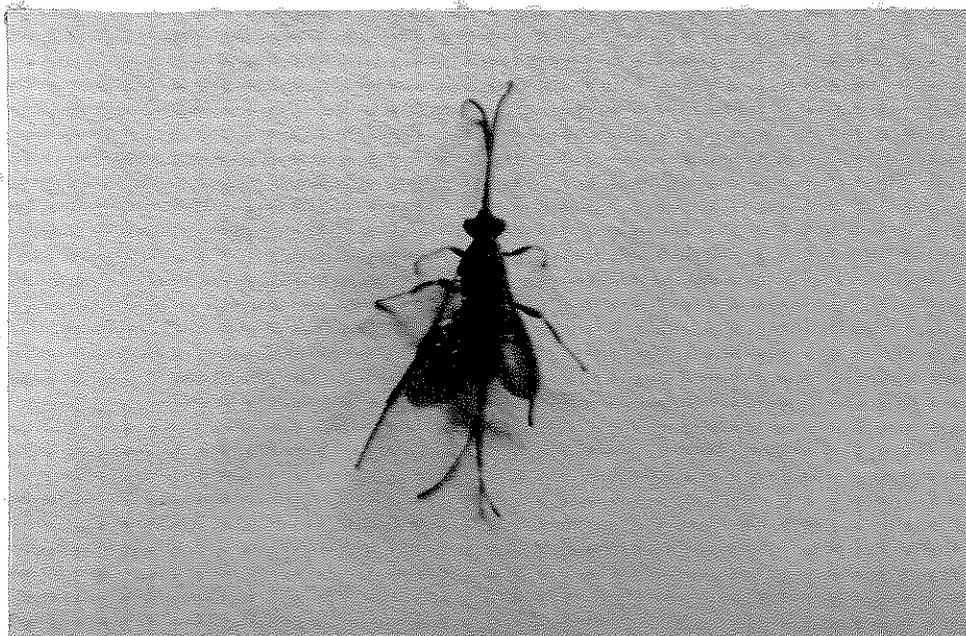
Sudiyanto. 1980. Kacang Panjang. Gema Rimba. no. 41-42

Taylor, T.A. 1978. *Maruca testulalis*; An important pest of tropical grain legumes. P: 193 - 200. In Singh, S. R., H. F.van Emden and T. A. Taylor (eds.). Pest of Grain Legumes. Ecology and Control. Academic Press. London.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu, Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 273p.

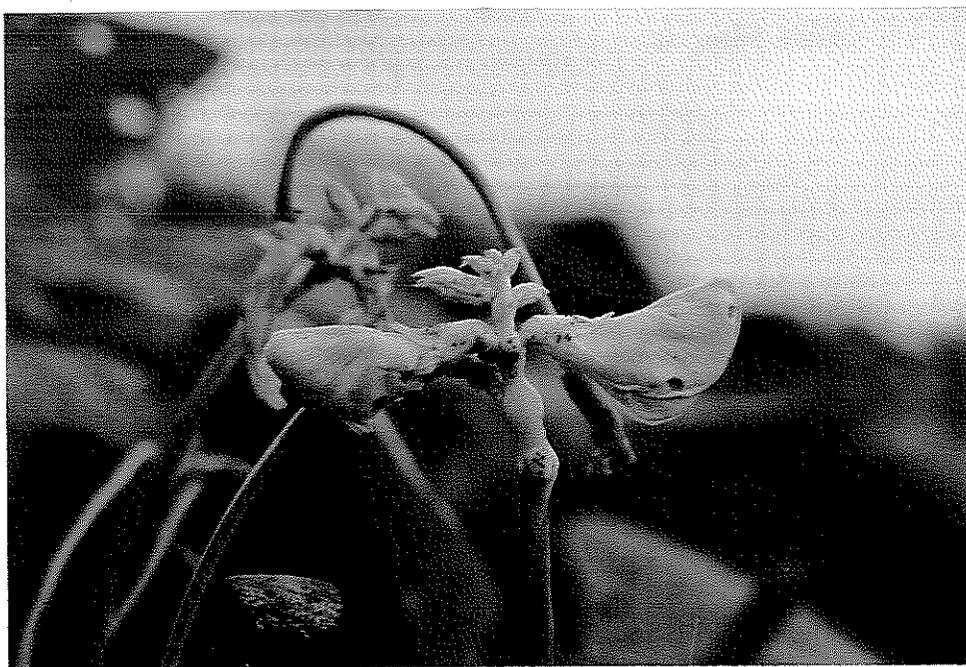


Gambar Lampiran 1. Telur, larva, pupa, imago
M. testulalis.



Gambar Lampiran 2. Parasitoid betina *Baeognatha javana*





Gambar Lampiran 3. Gejala serangan *M. testulalis* pada bunga



Gambar Lampiran 4. Gejala kerusakan *M. testulalis* pada polong sebagai akibat aktifitas larva yang menyerang pada bunga.



Gambar Lampiran 5. Gejala serangan *M. testulalis* pada polong.

Tabel Lampiran 1. Populasi *M. testulalis* dan persentase parasitisasi *Baeognatha javana* pada kacang panjang dengan dua perlakuan pada periode I (musim hujan).

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida				Tanpa pestisida			
	Jlh larva	Jlh parasit	Rata-rata larva	% parasitisasi	Jlh larva	Jlh parasit	Rata-rata larva	% parasitisasi
49	2	0	0,33	0	0	0	0	0
51	11	0	1,83	0	1	0	0,17	0
54	11	2	1,83	18,8	5	0	0,83	0
56	16	1	2,67	6,25	16	1	2,67	6,25
58	21	0	3,50	0	18	1	3,00	5,56
63	23	7	3,85	30,43	11	3	1,83	27,27
65	5	1	0,83	20,0	8	4	1,33	50,0
68	3	1	0,50	33,3	3	2	0,50	66,67

Tabel Lampiran 2. Populasi *M. testulalis* dan persentase parasitisasi *Baeognatha javana* pada kacang panjang dengan dua perlakuan pada periode II (musim kemarau).

Waktu pengamatan (hst)	Dengan pestisida				Tanpa pestisida			
	Jlh larva	Jlh parasit	Rata-rata larva	% parasitisasi	Jlh larva	Jlh parasit	Rata-rata larva	% parasitisasi
51	8	0	1,33	0	3	1	0,50	33,33
57	14	5	2,33	35,71	39	14	6,50	35,89
60	17	6	2,83	35,29	30	14	5,00	46,67
63	1	0	0,17	0	12	3	2,00	25,0
66	0	0	0,0	0	4	1	0,67	25,0
69	3	1	0,50	33,33	5	2	0,83	40,0
72	5	1	0,83	20,0	6	4	1,00	66,67

Tabel Lampiran 3. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 1 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.33333333	0.33333333	2.50	0.15 ^{tn}
Galat	10	1.33333333	0.13333333		
Total	11	1.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 4. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 2 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	8.33333333	8.33333333	22.73	0.0008 *
Galat	10	3.66666667	0.36666667		
Total	11	12.00000000			

* = nyata

Tabel Lampiran 5. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 3 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	3.00000000	3.00000000	1.38	0.27 ^{tn}
Galat	10	21.66666667	2.16666667		
Total	11	24.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 6. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 4 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000 ^{tn}
Galat	10	28.66666667	2.86666667		
Total	11	28.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 7. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 5 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.75000000	0.75000000	0.65	0.4381 ^{tn}
Galat	10	11.50000000	1.15000000		
Total	11	12.25000000			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 8. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 6 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	12.00000000	12.00000000	4.68	0.0559 ^{tn}
Galat	10	25.66666667	2.56666667		
Total	11	37.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 9. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 7 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.75000000	0.75000000	0.92	0.3605 ^{tn}
Galat	10	8.16666667	0.81666667		
Total	11	8.91666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 10. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 8 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000 ^{tn}
Galat	10	5.00000000	0.50000000		
Total	11	5.00000000			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 11. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 1 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	2.08333333	2.08333333	3.05	0.1114 ^{tn}
Galat	10	6.83333333	0.68333333		
Total	11	8.91666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 12. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 2 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	52.08333333	52.08333333	15.86	0.0026 *
Galat	10	32.83333333	3.28333333		
Total	11	84.91666667			

* = nyata

Tabel Lampiran 13. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 3 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	16.33333333	16.33333333	2.57	0.1403 ^{tn}
Galat	10	63.66666667	6.36666667		
Total	11	80.00000000			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 14. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 4 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	8.33333333	8.33333333	3.85	0.0783 ^{tn}
Galat	10	21.66666667	2.16666667		
Total	11	30.00000000			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 15. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 5 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.75000000	0.75000000	5.00	0.0493 *
Galat	10	1.50000000	0.15000000		
Total	11	2.25000000			

* = nyata

Tabel Lampiran 16. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 6 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.33333333	0.33333333	0.77	0.4010 ^{tn}
Galat	10	4.33333333	0.43333333		
Total	11	4.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 17. Sidik ragam populasi larva *M. testulalis* pada pengamatan 7 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.08333333	0.08333333	0.09	0.7650 ^{tn}
Galat	10	8.83333333	0.88333333		
Total	11	8.91666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 18. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 1 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0	0	99999.99	0.0 *
Galat	10	0	0		
Total	11	0			

* = nyata

Tabel Lampiran 19. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 2 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0	0	99999.99	0.0	tn
Galat	10	0	0			
Total	11	0				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 20. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 3 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.33333333	0.33333333	2.50	0.1449	tn
Galat	10	1.33333333	0.13333333			
Total	11	1.66666667				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 21. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 4 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.00000000	0.00000000	0.00	1.0000	tn
Galat	10	1.66666667	0.16666667			
Total	11	1.66666667				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 22. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 5 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.08333333	0.08333333	1.00	0.3409	tn
Galat	10	0.83333333	0.08333333			
Total	11	0.91666667				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 23. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 6 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	1.33333333	1.33333333	1.29	0.2825	tn
Galat	10	10.33333333	1.03333333			
Total	11	11.66666667				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 24. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 7 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.75000000	0.75000000	1.80	0.2094	tn
Galat	10	4.16666667	0.41666667			
Total	11	4.91666667				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 25. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 8 pada musim hujan.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.08333333	0.08333333	0.38	0.5490	tn
Galat	10	2.16666667	0.21666667			
Total	11	2.25000000				

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 26. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 1 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F	
Perlakuan	1	0.08333333	0.08333333	1.00	0.3409	tn
Galat	10	0.83333333	0.08333333			
Total	11	0.91666667				

tn = tidak nyata



IPB University
 Institut Pertanian Bogor
 Jl. Raya Darmasari, Bogor, Jawa Barat 16157
 Telp. (0251) 8320000
 www.ipb.ac.id



IPB University
 Institut Pertanian Bogor
 Jl. Raya Darmasari, Bogor, Jawa Barat 16157
 Telp. (0251) 8320000
 www.ipb.ac.id

Tabel Lampiran 27. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 2 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	6.75000000	6.75000000	6.64	0.0276 *
Galat	10	10.16666667	1.01666667		
Total	11	16.91666667			

* = nyata

Tabel Lampiran 28. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 3 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	5.33333333	5.33333333	2.76	0.1277 ^{tn}
Galat	10	19.33333333	1.93333333		
Total	11	24.66666667			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 29. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 4 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.75000000	0.75000000	2.14	0.1739 ^{tn}
Galat	10	3.50000000	0.35000000		
Total	11	4.25000000			

tn = tidak nyata

Tabel Lampiran 30. Sidik ragam populasi parasitoid pada pengamatan 5 pada musim kemarau.

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	Pr > F
Perlakuan	1	0.08333333	0.08333333	1.00	0.3409 ^{tn}
Galat	10	0.83333333	0.08333333		
Total	11	0.91666667			

tn = tidak nyata

