

**KEANEKARAGAMAN DAN DENSITAS POPULASI SERANGGA HAMA  
LEPIDOPTERA TERHADAP PRODUKSI TANAMAN  
KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill)  
(Varietas Unggul Baluran)**

**SKRIPSI**

Asal : Terima : No. Induk : Pengkatalog :	Hadiah Pemberian <b>15 JAN 2005</b> fas	Klass 581.2 NIA le
--	--	-----------------------------

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi Gelar Sarjana Strata Satu  
(S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Oleh :

**NIATIN**  
NIM. 000210103034



**Mik UPT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2004**

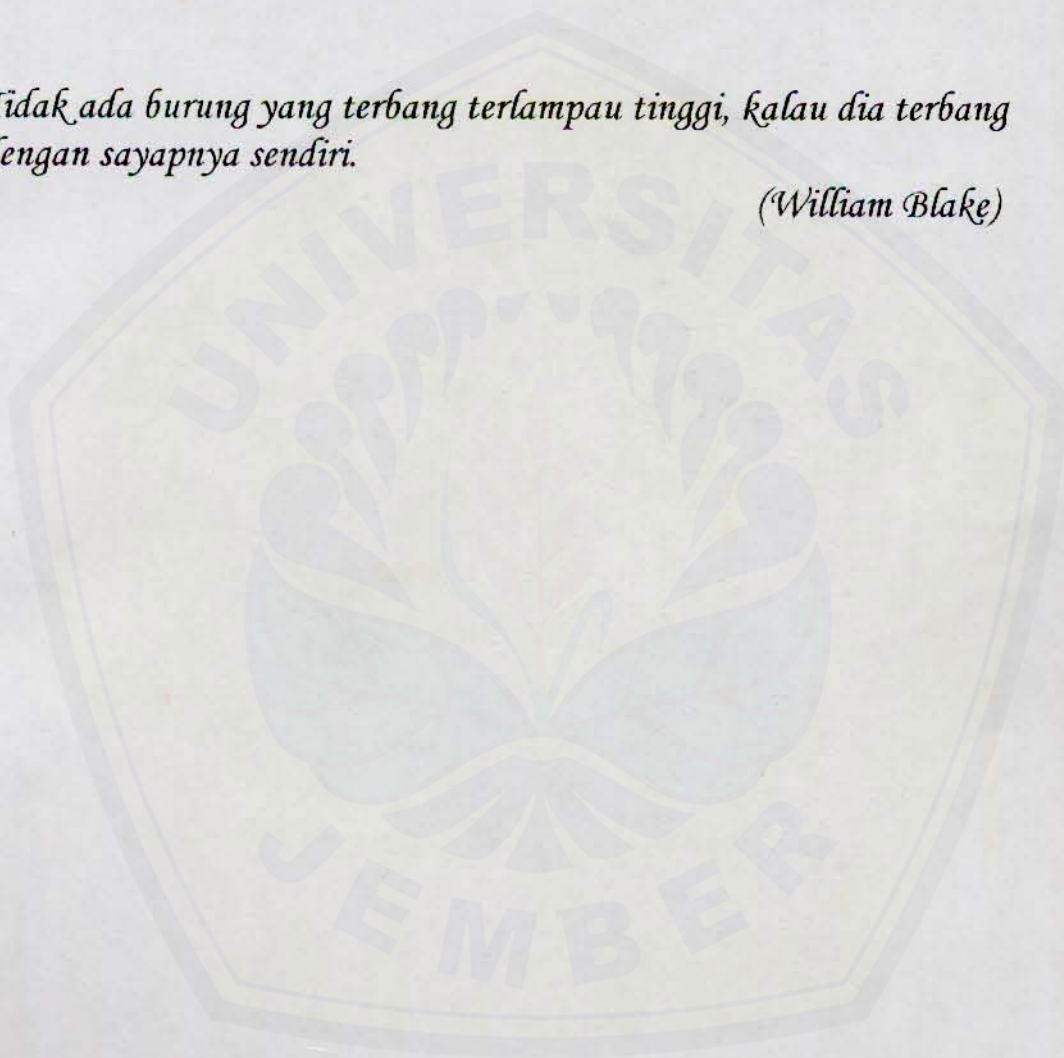
**MOTTO**

*Harga sebuah kegagalan dan kesuksesan bukan dinilai dari nilai akhir tetapi dari proses perjuangan.*

*(Andrae Wongso)*

*Tidak ada burung yang terbang terlampau tinggi, kalau dia terbang dengan sayapnya sendiri.*

*(William Blake)*



HALAMAN PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahillobbi a'lamini*

*Dengan rasa syukur dan bahagia serta tulus ikhlas kupersembahkan*

*Skripsi ini kepada:*

- ❖ *Kedua orang tuaku (Ayahanda Nawi dan Ibunda Kamisih) yang tercinta, terima kasih atas segala pengorbanan, bimbingan, do'a dan kasih sayang yang tulus.*
- ❖ *Dosen dan guru-guruku, terima kasih atas bimbingan dan didikannya yang tulus dan sabar.*
- ❖ *Pendamping hidupku kelak yang akan menjadi sumber inspirasi dan menyejukan mata kala di dunia maupun di akhirat nanti.*
- ❖ *Teman-temanku angkatan 2000 dan teman-teman di kos Jalak 10 yang selalu membagi suka dan duka.*
- ❖ *Lembaga Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.*
- ❖ *Agama, Bangsa dan Negaraku beserta Almamaterku Universitas Jember yang kubanggakan.*

HALAMAN PENGAJUAN

**KEANEKARAGAMAN DAN DENSITAS POPULASI SERANGGA HAMA  
LEPIDOPTERA TERHADAP PRODUKSI TANAMAN  
KEDELAI (*Glycine max* (L) Merrill)  
(Varietas Unggul Baluran)**

**SKRIPSI**

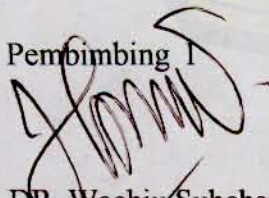
Diajukan untuk Dipertahankan di Depan Tim Penguji Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan pada SI Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh :

Nama : NIATIN  
Nim : 000210103034  
Angkatan : 2000  
Jurusan/program : P.MIPA/P.Biologi  
Tempat, tgl lahir : Lamongan, 15 Maret 1981  
Daerah asal : Lamongan

Disetujui oleh:

Pembimbing I



DR. Wachju Subchan, MS  
NIP. 132 046 353

Pembimbing II



Dra. Jekti Prihatin, MSi  
NIP. 131 945 803

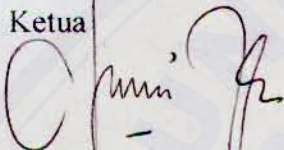
**HALAMAN PENGESAHAN**

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada :

Hari : Sabtu  
Tanggal : 06 Nopember 2004  
Tempat : Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi

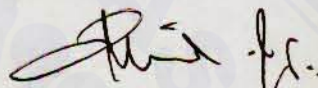
Tim Penguji

Ketua



DR. Dwi Wahyuni, M.Kes  
NIP. 131 660 875


Sekretaris



Dra. Jekti Prihatin, MSi  
NIP. 131 945 803

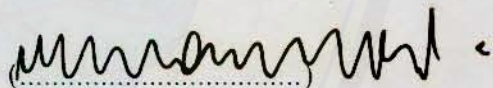
Anggota :

1. DR. Wachju Subchan, MS



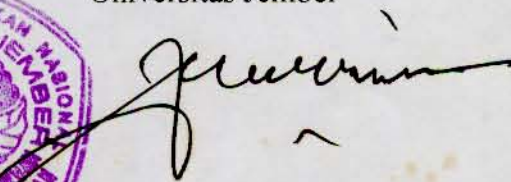
(.....)

2. Drs. Slamet Hariyadi, MSi



(.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember



Drs. Imam Muchtar, SH, M.Hum  
NIP. 130 810 936

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Keanekaragaman dan Densitas Populasi Serangga Hama Lepidoptera terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (l) Merrill) (Varietas Unggul Baluran)**, tanpa ada halangan yang berarti.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu pada Program Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Drs. Imam Muchtar, SH, M.Hum. selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd. selaku Ketua jurusan Pendidikan MIPA FKIP UNEJ;
3. Drs. Suratno, M.Si. selaku Ketua Program Pendidikan Biologi FKIP UNEJ;
4. DR. Wachju Subchan, MS. selaku Dosen pembimbing I dan Dra. Jekti Prihatin, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan saran dalam menyusun skripsi;
5. Dra. Pujiastuti, M.Si. selaku Ketua Laboratorium Biologi FKIP UNEJ;
6. Pak Tamyis selaku Teknisi Laboratorium Biologi FKIP UNEJ;
7. Semua pihak yang telah banyak membantu dan memberikan saran serta masukan bagi terselesainya skripsi ini.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Jember, Oktober 2004

Penulis

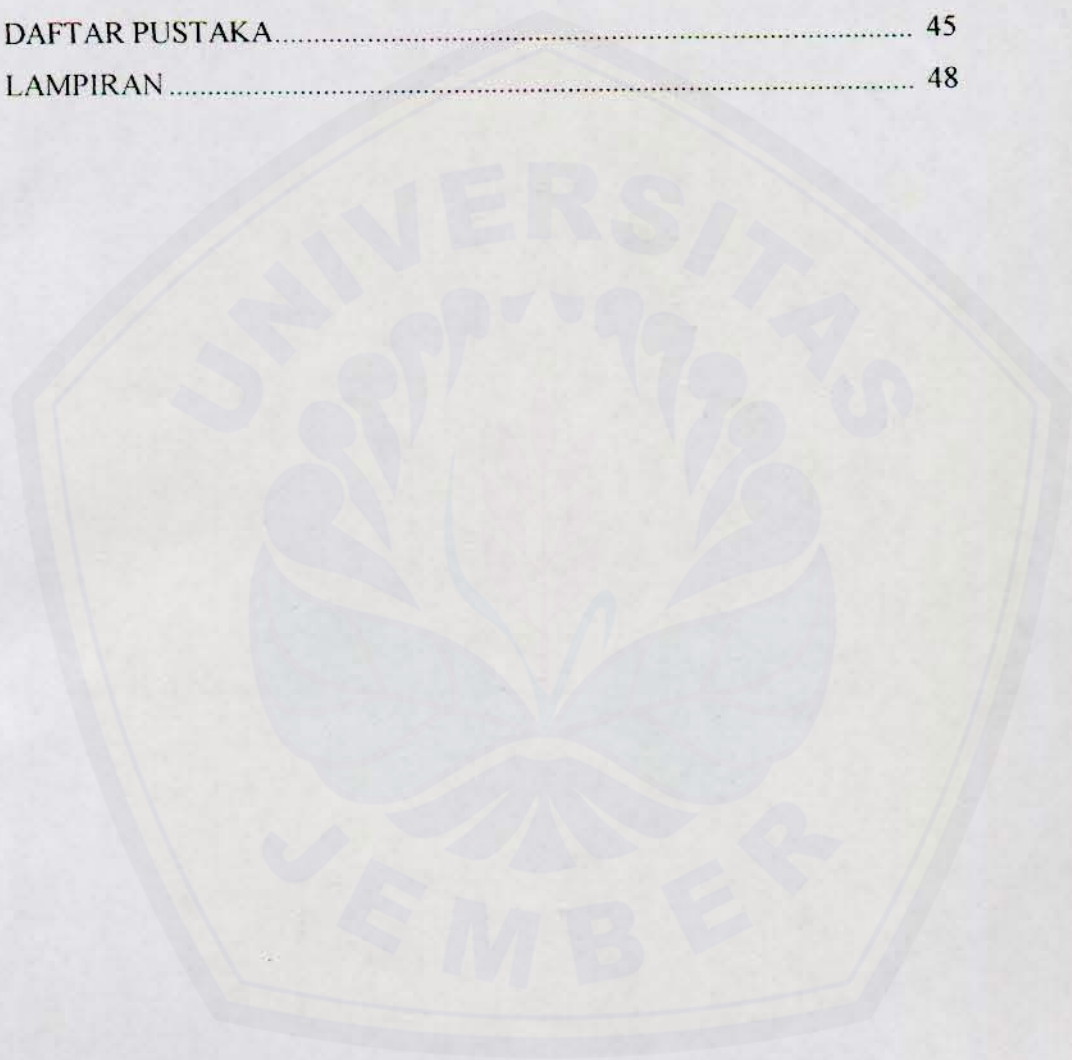
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN MOTTO .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Tinjauan Umum Kedelai .....	6
2.1.1 Taksonomi tanaman kedelai.....	6
2.1.2 Deskripsi tanaman kedelai.....	6
2.1.3 Syarat tumbuh .....	7
2.1.4 Spesifikasi dan kapasitas produk usaha kedelai .....	7
2.1.5 Hama penting kedelai.....	8
2.2 Tinjauan Umum Lepidoptera .....	9
2.3 Serangga Hama Lepidoptera .....	10
2.3.1 Lepidoptera pemakan daun .....	10

2.3.2 Lepidoptera penggerek polong.....	14
2.4 Densitas Populasi .....	15
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi populasi Serangga .....	16
2.6 Keanekaragaman Jenis .....	17
III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Tempat dan waktu Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.3.1 Penentuan daerah penelitian.....	19
3.3.2 Sampel.....	22
3.4 Prosedur Kerja.....	22
3.5 Teknik Perolehan Data.....	22
3.6 Skema Operasional.....	24
3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	25
3.7.1 Pengolahan data .....	25
3.7.2 Analisis data .....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.1.1 Klasifikasi jenis Lepidoptera yang ditemukan pada tanaman kedelai .....	27
4.1.2 Keanekaragaman jenis Lepidoptera.....	29
4.1.3 Hubungan densitas populasi serangga hama Lepidoptera dengan kerusakan tanaman .....	29
4.1.4 Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman dilihat dari berat biji.....	33
4.1.5 Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap pertumbuhan tanaman.....	35
4.2 Pembahasan .....	36
4.2.1 Indeks keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera .....	36



4.2.2 Densitas populasi serangga hama Lepidoptera.....	37
4.2.3 Hubungan densitas populasi serangga hama Lepidoptera dengan kerusakan tanaman .....	38
4.2.4 Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR TABEL

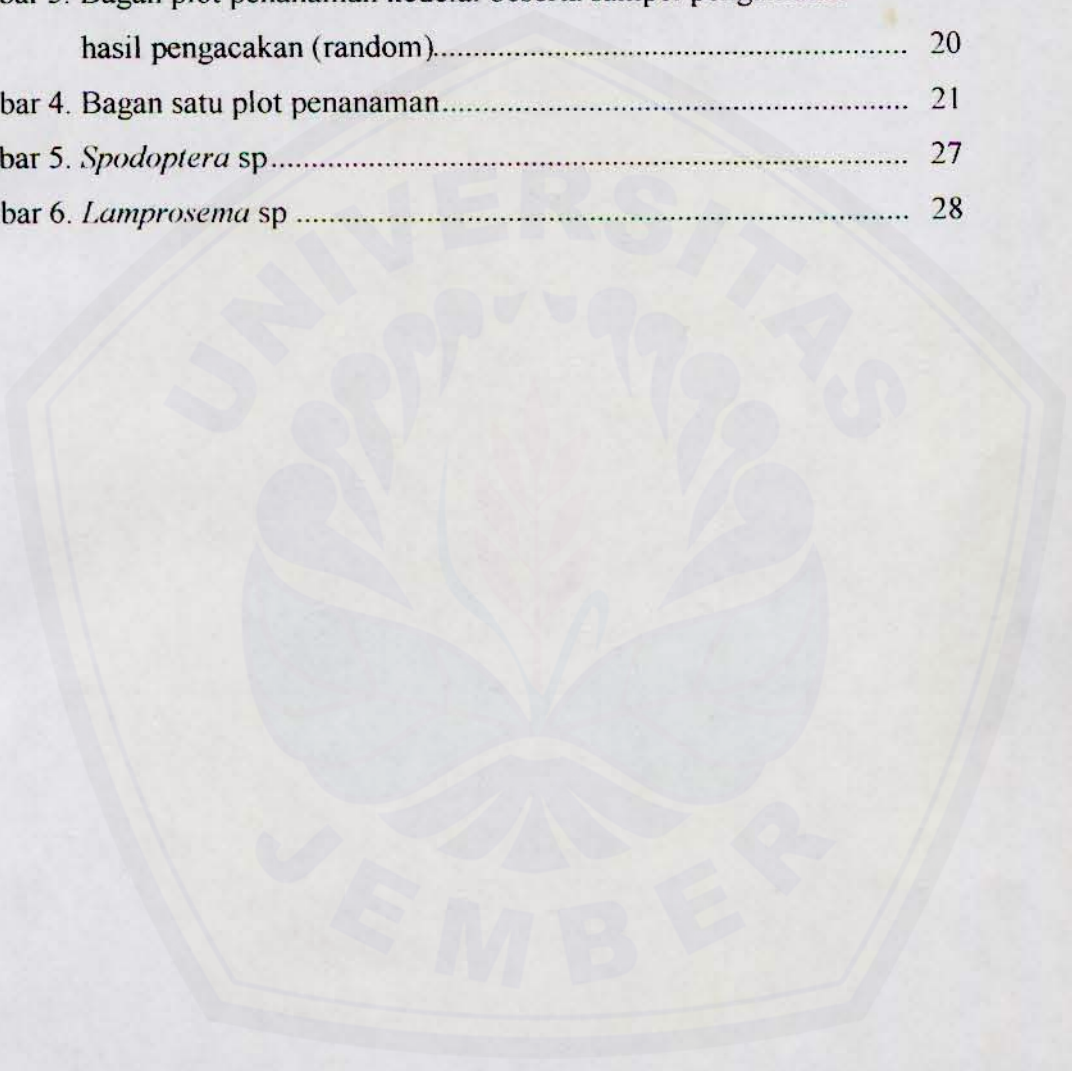
Nomor	Judul	Halaman
Tabel 1.	Spesifikasi dan kapasitas produk usaha kedelai .....	8
Tabel 2.	Keanekaragaman Jenis Serangga Hama Lepidoptera .....	29
Tabel 3.	Densitas <i>Lamprosema</i> sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%) .....	29
Tabel 4.	Uji ANOVA hubungan densitas <i>Lamprosema</i> sp dengan kerusakan tanaman .....	30
Tabel 5.	Densitas <i>Spodoptera</i> sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%) .....	31
Tabel 6.	Uji ANOVA hubungan densitas <i>Spodoptera</i> sp dengan kerusakan tanaman .....	31
Tabel 7.	Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji.....	33
Tabel 8.	Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji/ tanaman .....	34

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Spesifikasi dan kapasitas produk usaha kedelai .....	8
Tabel 2.	Keanekaragaman Jenis Serangga Hama Lepidoptera .....	29
Tabel 3.	Densitas <i>Lamprosema</i> sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%) .....	29
Tabel 4.	Uji ANOVA hubungan densitas <i>Lamprosema</i> sp dengan kerusakan tanaman .....	30
Tabel 5.	Densitas <i>Spodoptera</i> sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%) .....	31
Tabel 6.	Uji ANOVA hubungan densitas <i>Spodoptera</i> sp dengan kerusakan tanaman .....	31
Tabel 7.	Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji.....	33
Tabel 8.	Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji/ tanaman .....	34

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	<i>Spodoptera litura</i> .....	12
Gambar 2.	<i>Chryxodeixis chalcites</i> .....	13
Gambar 3.	Bagan plot penanaman kedelai beserta sampel pengamatan hasil pengacakan (random).....	20
Gambar 4.	Bagan satu plot penanaman.....	21
Gambar 5.	<i>Spodoptera</i> sp.....	27
Gambar 6.	<i>Lamprosema</i> sp.....	28



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Data produksi tanaman yang berupa biji.....	48
Lampiran 2.	Data kerusakan tanaman pada masa vegetatif dan generatif.....	49
Lampiran 3.	Data densitas dan pertumbuhan batang.....	53
Lampiran 4.	Data pertumbuhan larva.....	59
Lampiran 5.	Data fluktuasi harian faktor iklim dan tanah.....	60
Lampiran 6.	Perhitungan indeks keanekaragaman.....	61
Lampiran 7.	Regresi hubungan densitas <i>Spodoptera</i> sp.....	62
Lampiran 8	Regresi hubungan densitas <i>Lamprosema</i> sp.....	64
Lampiran 9	Regresi pengaruh densitas terhadap berat biji.....	66
Lampiran 10	Regresi pengaruh densitas terhadap berat biji/polong.....	67
Lampiran 11	Regresi hubungan densitas dengan pertumbuhan.....	68
Lampiran 12	Matriks penelitian.....	81
Lampiran 13	Lembar konsultasi.....	82
Lampiran 14	Dokumentasi penelitian.....	83
Lampiran 15	Denah lokasi penelitian.....	87

ABSTRAK

NIATIN, 2004, **Keanekaragaman dan Densitas Populasi Serangga Hama Lepidoptera terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) (Varietas Unggul Baluran).**

Skripsi Program Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing I : DR. Wachju Subchan, MS

Pembimbing II : Dra. Jekti Prihatin, M.Si

Di Indonesia kebutuhan kedelai selalu meningkat, akan tetapi produktivitasnya rendah sehingga tidak bisa memenuhi kebutuhan pasar. Oleh karena itu pemerintah melakukan upaya swasembada, antara lain dengan memunculkan varietas baru yaitu kedelai unggul varietas Baluran. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera pada kedelai unggul varietas Baluran, (2) mengetahui bagaimanakah densitas populasi serangga hama Lepidoptera pada kedelai unggul varietas Baluran, dan (3) mengetahui pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap sederhana yang terdiri dari enam ulangan dengan perlakuan yang sama. Masing-masing ulangan terdiri dari delapan tanaman sampel. Data hasil pengamatan untuk densitas dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan untuk data keanekaragaman dianalisis dengan rumus Shannon-Wiener, sedangkan data kerusakan tanaman dan produksi tanaman dianalisis dengan analisis regresi dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian diperoleh indeks keanekaragaman sebesar 0,30, yang berarti bahwa keanekaragamannya rendah. Sedangkan densitas Lepidopteranya juga rendah karena dari semua sampel rata-rata densitasnya adalah  $\pm 1$  (individu/tanaman). Uji ANOVA menunjukkan bahwa antara densitas 1,2 dan 3 (individu/tanaman) memiliki perbedaan pengaruh yang sangat signifikan ( $p < 0,01$ ) dengan kerusakan tanaman tertinggi yang disebabkan kurang dari 50% yaitu 30% (untuk densitas *Lamprosema* sp) dan 3% (untuk densitas *Spodoptera* sp). Sehingga tidak berpengaruh terhadap berat biji dan pertumbuhan batang tanaman kedelai Baluran ( $p > 0,05$ ).

**Kata Kunci :** Keanekaragaman Jenis, Densitas Lepidoptera, Produksi Kedelai Unggul (*Glycine max* (L) Merrill) Varietas Baluran.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil kedelai dan juga memiliki area penanaman yang cukup luas yaitu 1,4 juta Ha. Tetapi jika dilihat dari segi produktifitas kedelainya masih dinilai rendah, yaitu 1,1 ton/Ha (Adisarwanto, 1999:1), sehingga belum bisa memenuhi kebutuhan kedelai di dalam negeri. Kebutuhan kedelai di dalam negeri tiap tahun cenderung terus meningkat, sedangkan persediaan produksi belum mampu mengimbangi permintaan pasar. Berdasarkan perkiraan Departemen Pertanian (1987) tentang proyeksi produksi dan penyediaan bahan pangan tahun 2000 diproyeksikan sekitar 1.887.000 ton, sedangkan permintaan mencapai 2.108.000 ton (Rukmana, 1996: 12). Untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri terpaksa mengimpor.

Menurut Suyono (2002) ada tiga hal yang menyebabkan terus meningkatnya impor kedelai. Pertama, rendahnya produktivitas kedelai nasional dengan rata-rata hanya sekitar 1,1 ton per hektar. Kedua, kebutuhan kedelai terus meningkat baik untuk keperluan bahan pakan maupun industri makanan. Dan ketiga, tidak konsistennya kebijakan pemerintah dalam melakukan upaya swasembada. Masalah kedelai impor akhirnya mendapat sorotan dari kalangan luas. Oleh karena itu pemerintah mulai menangani masalah tersebut dengan mengatur volume dan waktu penyaluran yang tepat, sehingga tingkat harga jual di pasar mulai membaik (Suprpto, 2001:1).

Pada kenyataannya kedelai asli Indonesia pun tidak kalah saing dengan kedelai luar negeri, bahkan baru-baru ini Indonesia dapat memunculkan varietas baru yang kurang lebih telah diuji produktifitasnya. Varietas baru tersebut adalah kedelai varietas Merubetiri Baluran, yang merupakan varietas lokal. Menurut hasil uji banding kultivar kedelai unggul yang dilakukan Departemen Pertanian tahun 2002/2003, Merubetiri dan Baluran masing-masing berada di peringkat pertama dan kedua, mengalahkan semua varietas lain, termasuk yang dihasilkan dalam kerja sama Direktorat

Perbenihan Departemen Pertanian dengan Japan International Cooperation Agency (JICA) yang menelan biaya cukup besar (Suyono, 2002)

Rendahnya produktifitas kedelai di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah serangan hama. Serangan hama pada kedelai merupakan kendala utama dalam meningkatkan produksi kedelai (Sarwanto, 1998:40). Hama yang menyerang kedelai ini kebanyakan adalah hama jenis serangga.

Terdapat sedikitnya 19 jenis hama yang potensial mengancam produksi kedelai, di antaranya ulat grayak (*Spodoptera litura*), kutu aphid (*Aphis glycine*), lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli*), penggerek polong, kumbang kedelai (*Phaedonia inclusa* Stall). Kebanyakan menyerang daun, akar dan polong serta menyebabkan kerusakan fisik tanaman yang mengarah pada kematian tanaman. Serangga hama yang paling banyak dan umum menyerang kedelai adalah beberapa famili serangga dari ordo Lepidoptera. Lepidoptera menyerang tanaman kedelai pada fase larva. Pada umumnya fase larva ini mulai menyerang tanaman kedelai pada fase vegetatif sampai generatif. Bisa disimpulkan bahwa rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh gangguan hama.

Masalah hama penting untuk ditanggulangi dengan usaha perlindungan tanaman. Perlindungan tanaman dengan pengendalian secara kimiawi (insektisida) tidak dapat memecahkan masalah bahkan dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti adanya hama resisten, ledakan hama sekunder, timbulnya pencemaran lingkungan dan ancaman bagi kesehatan manusia. Pemberian dosis terlalu rendah dapat menyebabkan beberapa golongan hama menjadi tahan. Sehingga mampu mengembangkan strain yang dapat bertahan hidup meskipun diberi dosis tinggi. Hal ini menyebabkan hama tersebut akan lebih kuat. Untuk itu akan lebih baik jika pengendalian hama dilakukan secara alami. Salah satu pengendalian hama secara alami adalah pengendalian secara biologis. Keuntungan dari pengendalian biologis diantaranya adalah tidak adanya efek yang merugikan pada manusia, pada tanaman yang dibudidayakan, pada organisme lainnya yang menguntungkan di daratan dan



di lautan (Huffaker, 1989:13). Pengendalian secara biologi ini dirasa baik dan bijaksana terhadap lingkungan. Untuk dapat mengendalikan hama dengan baik dan bijaksana kita perlu mengetahui seluk beluk penyebab hama tersebut, taksonomi, siklus hidup, potensi berkembang biak, kontribusi dan migrasi serta populasinya. Hal tersebut yang dapat menentukan dalam pengendalian suatu hama pada tanaman palawija.

Populasi yang berlebihan dari suatu serangga hama dapat menyebabkan kerusakan produksi tanaman yang cukup serius. Oleh karena itu diperlukan monitoring kepadatan populasi serangga hama agar dapat dikendalikan sedini mungkin. Selain itu, keanekaragaman serangga yang ada di suatu lahan produksi perlu diteliti sehingga keseimbangan komunitas dapat diketahui. Untuk menerangkan kondisi populasi atau komunitas diperlukan sejumlah satuan pengukuran seperti kepadatan (*density*). Dengan satuan pengukuran itu, parameter ekologi seperti penyebaran populasi, keanekaragaman jenis dan produktivitas dapat ditentukan.

Kedelai Varietas Baluran ini merupakan varietas unggul yang baru ditemukan oleh pusat penelitian Universitas Jember, maka aspek densitas dan keanekaragaman jenis belum ada yang meneliti. Jadi belum begitu diketahui bagaimana keadaan hama serangga yang menyerang kedelai varietas Baluran tersebut, serta apa sajakah serangga yang merupakan hama dari tanaman kedelai varietas Baluran ini.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman dan Densitas Populasi Serangga Hama Lepidoptera terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) (Varietas Unggul Baluran) “.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu:

- 1) Bagaimana keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera pada kedelai varietas unggul Baluran ?
- 2) Bagaimanakah densitas populasi serangga hama Lepidoptera pada tanaman kedelai varietas unggul Baluran ?
- 3) Bagaimana pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai ?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini dilakukan saat kedelai mengalami pertumbuhan vegetatif (sepuluh hari setelah tumbuh) dan generatif hingga masa panen, yang ditanam tanpa pemakaian insektisida.
- 2) Pengamatan dilakukan hanya pada saat serangga menginjak fase larva.
- 3) Sampel diidentifikasi minimal sampai tingkat genus.
- 4) Produksi tanaman kedelai dilihat dari berat biji dan pertumbuhannya akibat pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah di atas tujuan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Untuk mengetahui keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera pada kedelai varietas unggul Baluran.
- 2) Untuk mengetahui bagaimanakah densitas populasi serangga hama Lepidoptera pada tanaman kedelai varietas unggul Baluran.
- 3) Untuk mengetahui pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai.

### **I. 5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Bagi Peneliti, penelitian ini merupakan pengalaman yang berharga karena dapat menambah pengetahuan tentang ekologi serangga khususnya keanekaragaman dan densitas populasi serangga hama Lepidoptera.
- 2) Bagi masyarakat khususnya petani, pengetahuan tentang serangga hama Lepidoptera spesies apa saja yang menyerang tanaman kedelai varietas unggul Baluran merupakan pedoman untuk menetapkan pemberian insektisida.
- 3) Dapat memberikan informasi tentang densitas populasi yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam rangka pengelolaan hama secara terpadu pada tanaman kedelai.
- 4) Bagi peneliti lain, karena penelitian ini masih bersifat dasar maka perlu lagi adanya penelitian lebih lanjut yang masih berkaitan dengan penelitian ini.

## II. TINJAUAN PUSTAKA



## 2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kedelai

## 2.1.1 Taksonomi tanaman kedelai

Kedudukan tanaman kedelai dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Sub divisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledoneae  
 Ordo : Polypetales  
 Famili : Leguminosae (Papilionaceae)  
 Sub Famili : Papilionoidae  
 Genus : Glycine  
 Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill.

(Sumarno, 1983; Steenis *et al.* 1975:240)

## 2.1.2 Deskripsi tanaman kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim, dengan susunan tubuhnya terdiri atas dua macam alat (organ) utama yaitu organ vegetatif dan organ generatif. Organ vegetatif meliputi akar, batang dan daun. Sedangkan organ generatif meliputi bunga, buah dan biji (Rukmana, 1996:20). Kedelai mempunyai akar tunggang, susunan akarnya pada umumnya sangat baik. Pertumbuhan akar tunggang lurus masuk ke dalam tanah mempunyai akar cabang (AAK, 1989:19). Struktur akarnya terdiri atas akar lembaga (*radicula*), akar tunggang (*radix primaria*), dan akar cabang (*radix lateralis*) berupa akar rambut (Rukmana, 1996:20).

Batang kedelai yang masih muda dapat dibedakan menjadi dua yaitu, bagian batang di bawah keping biji yang disebut *Hypocotyl*, sedangkan bagian di atas keping biji disebut *Epycotyl*, batang kedelai tersebut berwarna ungu atau hijau. Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari tiga anak daun

(*trifoliolatus*) dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan (AAK, 1989:19-20).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna artinya dalam setiap bunga terdapat alat jantan dan alat betina (Suprpto, 2001:15). Bunga tumbuh pada ketiak daun dan berkembang dari bawah lalu menyembul ke atas. Tiap ketiak daun terdapat 2 – 15 kuntum bunga, namun sebagian besar bunga rontok, hanya beberapa yang dapat menjadi polong (AAK, 1989:20-21). Buah kedelai berbentuk polong, setiap polong berisi 1 – 4 biji, mengarah ke bawah. Biji umumnya berbentuk bulat/bulat pipih sampai bulat lonjong, ukuran biji 6 – 30g/100 biji. Warna kulit biji bervariasi, antara lain kuning, hijau, coklat, dan hitam (Steenis, 1988:40).

### **2.1.3 Syarat Tumbuh**

Di sentra penanaman kedelai di Indonesia pada umumnya kondisi iklim yang paling cocok adalah daerah-daerah yang mempunyai suhu antara  $25^{\circ} - 27^{\circ} C$ , kelembaban udara (RH) rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau minimal 10 jam/hari, dan curah hujan paling optimum 100-200 mm/bulan (Rukmana, 1996: 30). Kedelai sangat cocok ditanam di lahan terbuka pada suhu panas. Kedelai dapat ditanam pada berbagai jenis tanah yang cocok adalah aluviol, regosol, gromosol, latosol dan andosol (AAK, 1989: 16). Hal yang penting diperhatikan dalam pemilihan lokasi atau lahan untuk penanaman kedelai adalah tata air (drainase) dan tata udara (aerasi) tanahnya baik, bebas dari kandungan dan wabah nematoda dan reaksi tanah (pH 5,0 – 7,0) (Rukmana, 1996:31).

### **2.1.4 Spesifikasi dan kapasitas produk usaha kedelai unggul varietas Baluran**

Kedelai unggul varietas Baluran dilepas bersamaan dengan varietas Merubetiri sebagai varietas unggul oleh Menteri pertanian RI dengan SK No. 25/Kpts/TP.240/4/2002 (tanggal 15 April 2002). Adapun tabel yang memuat komponen dan spesifikasinya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi dan Kapasitas Produk Usaha Kedelai Unggul Varietas Baluran.

No	Komponen	Spesifikasi
1.	Warna hipokotil	ungu
2	Warna epikotil	Hijau
3	Warna daun	Hijau
4	Warna bulu	Coklat
5	Warna bunga	Ungu
6	Warna polong masak	Coklat
7	Warna kulit biji	Kuning
8	Warna hilum	Coklat muda
9	Tipe pertumbuhan	Determinate
10	Bentuk biji	Bulat telur
11	Tinggi tanaman	60 – 80 cm
12	Umur bunga	33 hari
13	Umur polong masak	80 hari
14	Ukuran biji (g/100 biji)	15 – 17 gram
15	Potensi hasil	2,5 – 3,5 t/Ha
16	Kandungan protein	38 – 40%
17	Kandungan lemak	20 – 22%

Sumber: Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 273/KPTS/TP.240/4/2002.

Tabel diatas terlihat jelas spesifikasinya, bahwa menanam varietas baru tersebut dapat mencapai produksi 2,5 – 3,5 ton/Ha. Padahal, bila dibandingkan dengan varietas kedelai yang lain, hanya mampu mencapai 1,6 ton – 1,8 ton per hektarnya. Bila dihitung, keuntungan yang didapat petani bila menanam varietas baru tersebut mencapai Rp 2 juta – 3 juta per hektar setiap sekali musim panen (Jawa pos, 3 Oktober, 2002:25).

### 2.1.5 Hama penting kedelai

Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim yang keadaan ekologiannya berubah-ubah terus. Hal tersebut mengakibatkan tidak stabilnya keseimbangan

antara populasi hama dan musuh alami (predator, parasit, dan patogen). Berbeda dengan tanaman tahunan yang ekosistemnya sudah stabil, sehingga keseimbangan populasi hama dan musuh alami terjadi, dan hampir tidak pernah meledak karena adanya musuh alami. Pada tanaman semusim, sering terjadi pemutusan masa bertanam yang akan mengakibatkan tidak berkembangnya musuh alami. Jadi perkembangan hama meningkat terus tanpa ada faktor pembatas dari alam (Tjahjadi, 1989:64). Banyak serangga yang merupakan hama penting bagi tanaman kedelai.

Golongan serangga penting yang merupakan hama tanaman antara lain adalah kelompok kelas Hexapoda. Ciri khas serangga hexapoda adalah memiliki kaki enam buah. Dari kelas Hexapoda dikenal beberapa jenis ordo serangga yang menjadi hama penting (Rukmana, 1997:39). Salah satunya adalah ordo Lepidoptera. Anggota dari ordo Lepidoptera yang merupakan hama penting tanaman kedelai, diantaranya adalah ulat grayak (*Spodoptera litura*), ulat jengkal (*Chrysodeixis chalcites*), ulat penggulung daun *Lamprosema indica* dan *Etiella zinckenella* (Rukmana, 1996).

## 2.2 Tinjauan Umum Ordo Lepidoptera

Lepidoptera berasal dari kata *lepos* (sisik) dan *pteron* (sayap), serangga ini sayapnya terdiri dari sisik-sisik kecil yang akan menempel ditangan bila kita pegang. Imago (serangga yang dewasa) disebut kupu-kupu, jika aktivitasnya pada siang hari, dan disebut ngengat jika aktif pada malam hari. Perkembangan hidupnya holometabola (telur – larva – pupa – imago). Tipe alat mulut pada larva menggigit – mengunyah, sedang pada imago mengisap tetapi tidak menusuk. Fase larva merusak tanaman, sedangkan imagonya hanya makan nektar (madu bunga) (Tjahjadi, 1989:34).

Larva Lepidoptera mempunyai tiga pasang kaki torakal dan lima pasang kaki abdominal atau kurang, tubuh ada yang berbulu dan ada yang tidak. Hampir semua larva sebagai pemakan tanaman: makan daun, batang, bunga, pucuk, beberapa mengerek batang dan buah (Lilies, 1991:146).

Ordo Lepidoptera terdiri atas berbagai famili, kurang lebih terdiri dari 53 ordo (Lilies, 1991:145-146). Dari kesekian banyak famili dari ordo Lepidoptera, ada beberapa anggota famili yang merupakan serangga hama yang menyerang kedelai yakni: Noctuidae, Pyralidae dan Gelechiidae.

Ciri-ciri Noctuidae antara lain: ukuran tubuh kecil sampai sedang, badan gemuk, tegap. Sayap depan agak sempit, biasanya berwarna suram dengan garis-garis teratur merah, kuning, oranye (spot-spot perak); sayap belakang lebih lebar. Betina dengan antena ramping dan berbentuk benang, pada jantan berambut seperti sikat. Larva mempunyai warna bervariasi, tubuh kokoh dan berambut (Lilies, 1991:148).

Ciri-ciri Gelechiidae antara lain: Ngengat sangat kecil atau kecil, warna suram, tidak menarik. Sayap depan bulat menyempit atau runcing pada ujungnya, sayap belakang berbentuk trapesium dengan ujung memanjang. Palpus panjang dan melengkung ke atas, ruas ketiga paanjang dan runcing. Satu larva biasanya akan berada dalam bagian tanaman/buah sampai menjelang berpupa. Sedangkan ciri-ciri Pyralidae antara lain: ukuran tubuh kecil, lembut. Sayap depan sempit, memanjang berbentuk segitiga, sayap belakang lebar dan bulat. Hampir semua larva berada di dalam bahan yang diserang dan hampir semua anggota bertindak sebagai hama penting pada berbagai tanaman budidaya (Lilies, 1991:151-152).

### **2.3 Serangga Hama Lepidoptera**

Serangga yang menyerang tanaman kedelai sangat bervariasi, ada beberapa serangga hama penggerek akar, pemakan daun, penghisap daun, penggerek polong, penggerek batang. Tetapi serangga hama dari ordo Lepidoptera pada umumnya yang merupakan hama pemakan daun dan penggerek polong (Sudarmo, 1998:11-25).

#### **2.3.1 Lepidoptera pemakan daun**

Beberapa jenis serangga pemakan daun yang merupakan hama pengganggu paling merugikan pada tanaman kedelai adalah sebagai berikut:



**a. *Spodoptera litura* (Lepidoptera; Noctuidae)**

Disebut ulat grayak karena suka menyerang tanaman dengan cara beramai-ramai sampai berjumlah ribuan, sehingga dalam waktu singkat tanaman rusak. Jenis ulat grayak ini yang paling umum ditemukan menyerang tanaman kedelai. Ulat ini dapat merusak tanaman kedelai sejak fase vegetatif sampai fase generatif (Harahap, 1994: 50). *Spodoptera litura* termasuk ordo Lepidoptera, Famili Noctuidae, stadia yang menimbulkan kerusakan sangat berarti adalah stadia larva. Ulat ini sering disebut ulat grayak atau ulat tentara (Sudarmo, 1989:16).

Ulat ini berkembang biak sangat cepat dan bersifat polifag, yaitu dapat hidup dengan memakan banyak jenis tanaman inang dari famili yang berbeda atau ordo yang berbeda (Untung, 2001:135). Lama instar larva *Spodoptera* sp 13-16 hari dengan lima kali instar (Sudarmo, 1991:10). Ada 5 tahap perkembangan ulat dengan ciri seperti berikut. Ulat muda (instar 1 dan 2) berwarna kehijauan dan perut berwarna bintik hitam. Ulat tua (instar 3, 4, dan 5) berwarna abu-abu gelap atau cokelat dengan lima garis memanjang. Sepanjang badan berwarna kuning pucat atau kehijauan. Panjang ulat maksimum 5 cm (Rukmana, 1997:85). Terdapat tiga garis kuning memanjang dari kepala ke bagian posterior. Ulat ini terdapat rambut-rambut halus yang merata di seluruh tubuh (Metcalf, 1979: 474).

Ngengat betina meletakkan telur secara berkelompok di permukaan bawah daun kedelai. Setiap kelompok telur kurang lebih terdiri dari 350 telur yang ditutupi oleh bulu-bulu pada abdomen. Telur *Spodoptera litura* berwarna putih seperti mutiara dan berbentuk agak bulat, selanjutnya warna telur berangsur-angsur menjadi keruh pada waktu hampir menetas. Telur menetas dalam waktu 2 – 5 hari, dan ulat muda hidup di bawah daun. Ulat muda memakan daun secara bergerombol lalu meninggalkan tulang-tulang daun epidermis bagian atas sehingga daun tampak transparan. Ulat tua memakan habis daun muda, sedangkan daun tua bila terserang akan tersisa tulang daunnya (Harahap, 1994:52).

Ulat muda memiliki kepala yang berwarna kemerahan, tubuhnya berwarna biru muda, tembus cahaya, tetapi bagian ruas pertama dan abdomen berwarna gelap. Pada ulat yang berumur sedang dan tua, warna tubuhnya memperlihatkan berbagai variasi, keputihan, abu-abu kebiruan atau warna gelap. Pada setiap ruas

tubuhnya terdapat sepasang gambar hitam berbentuk bulat sabit (Hartono, 1985, dalam Sutjipto, 1991: 9). Karakteristik atau ciri khas dari ulat ini adalah pada segmen ke empat dan ke sepuluh terdapat bentuk bulan sabit berwarna hitam dibatasi garis kuning pada bagian samping dan punggungnya (Kalshoven, 1981: 338).

Setelah cukup dewasa yaitu kurang lebih berumur 2 minggu, larva mulai berkepompong di dalam tanah. Pupa dibungkus dengan tanah (Pracaya, 1991). Pupa berwarna coklat kemerahaan, panjang berkisar 1,6 cm. Lama stadia pupa ini 8 – 11 hari. *Spodoptera litura* dewasa, sayap depan berwarna coklat/keperakan. Sayap belakang berwarna keputihan dengan noda hitam (Sudarmo, 1987:16).



Gambar 1. *Spodoptera litura* (Foto: Oka, N, 1998)

## b. *Lamprosema indica* (Lepidoptera; Pyralidae)

*Lamprosema indica* merupakan serangga hama penggulung daun. Ulat merusak dengan cara memakan daun. Ulat sering dijumpai dalam gulungan daun. Gulungan daun mulai dibentuk oleh ulat muda pada bagian pucuk tempat telur diletakan. Apabila gulungan daun dibuka akan dijumpai ulat berwarna hijau transparan yang bergerak cepat. Ulat memakan daun hingga tinggal tulang daun saja yang tersisa (Sudarmo, 1998: 14). Serangga ini mulai menyerang setelah tanaman kedelai mempunyai beberapa daun trifoliolate (umur 3 – 5 minggu setelah benih tumbuh) (Harahap, 1994: 49).

Ulat serangga ini berwarna hijau mengkilat dengan kepala berwarna kuning jeruk atau jingga. Ruas-ruas bagian torak kadang-kadang sedikit berwarna kuning jeruk. Pada bagian protorak memiliki dua bercak hitam, satu bercak pada setiap sisi. Panjang badan ulat yang telah tumbuh penuh kurang lebih 20 mm (Hartono, 1985 dalam Sutjipta. 199:7). Memiliki kaki belakang (*prolegs*) dan untuk sementara tubuhnya terdapat lima pasang kaki pada abdominalnya (Elzinga, 1978: 233).

### **c. *Chrysodeixis chalcites* (Lepidoptera; Noctuidae)**

Serangga ini disebut ulat jengkal, dan bergerak seperti menjengkal. Ulat ini merusak daun. Ulat jengkal ini dapat merusak tanaman kedelai fase vegetatif sampai fase generatif (Harahap, 1994:53). Ulat serangga ini berwarna hijau, pada ulat tua memiliki tungkai palsu sebanyak tiga pasang membujur sampai ujung abdomen. Tubuh ulat menyempit pada bagian apikal dengan kepala kecil. Panjang ulat bila direntangkan sekitar 3 cm. Stadia ulat terdiri lima instar. Umur ulat 14 – 15 hari. Daur hidup ulat jengkal dari telur hingga ngengat bertelur berlangsung 30 hari (Sudarmo, 1998:15).



Gambar 2. *Chrysodeixis chalcites* (Foto: Harahap, 1994)

### **d. *Biloba subcesivella* (Lepidoptera; Gelechiidae)**

Larva serangga ini memakan daun dan biasanya terdapat diantara daun. Ulat berwarna hijau cerah. Pupa biasanya ditemukan dalam gulungan daun.

Perkembangan sejak dari telur sampai dewasa selama 32 – 33 hari. Lama hidup ngengat 12 – 18 hari. Populasi sangat ditentukan oleh serangga Braconid, misalnya *Panerotoma* sp (Sudarmo, 1998:16).

### 2.3.2 Lepidoptera Penggerek polong

Beberapa jenis serangga penggerek polong yang juga merupakan hama pengganggu paling merugikan adalah sebagai berikut:

#### a. *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera; Noctuidae)

Ulat hama ini mengerek polong kedelai dengan cara membuat lobang pada polong kemudian merusak bijinya dari luar. Fase krisis tanaman kedelai terhadap hama ini adalah sejak fase berbunga penuh sampai pengisian biji (Harahap, 1994:57).

Ulat instar 3 – 6 warnanya bervariasi, hijau, hijau kekuningan, hitam kecoklatan, hitam atau campuran dari warna tersebut. Lama stadia ulat 13 – 21 hari. Ulat bersifat kanibal (memakan sesamanya) terutama pada instar 3 atau lebih. Pupa berwarna coklat kekuningan, kemerah-merahan, dan setelah tua berwarna coklat gelap. Stadia pupa 11 – 16 hari, panjang pupa 15 – 22 mm dan lebar 4 mm- 6 mm. Panjang ngengat sekitar 18 mm. Dengan rentangan sayap 30 mm – 40 mm. Lama stadia ngengat 2 – 15 hari. Ngengat betina mampu bertelur 200 – 2000 butir. Total perkembangan dari telur sampai ngengat bertelur 31 – 4 hari. Musuh alami untuk stadia ulat ini antara lain *Microplitis manilae* dan *Bacillus* spp ( Sudarmo, 1998:21).

#### b. *Etiella* spp (Lepidoptera; Pyralidae)

Larva hama ini merusak biji dengan cara mengerek polong terlebih dahulu. Selanjutnya, larva hidup di dalam biji. Selama pertumbuhannya larva dapat merusak beberapa polong. Larva yang baru saja keluar dari telur berwarna putih kekuning-kuningan. Kepalanya lebih besar dari pada badanya. Tubuh berwarna coklat sampai hitam. Total perkembangan dari telur sampai dewasa antara 28 – 41 hari (Sudarmo, 1998:23). *Etiella* spp. berwarna hijau kecoklatan dengan beberapa

garis kemerahan sepanjang punggungnya; kepala dan protoraks berwarna hitam (Hartono dan Aqbal dalam Sutjipta. 1991:12).

Spesies *Etiella* yang merupakan penggerek polong adalah *Etiella zinckenella* dan *Etiella hobsoni* (Butler). Ngengat dari kedua penggerek polong ini mudah dibedakan satu dengan yang lainnya. Ngengat *Etiella zinckenella* berwarna keabu-abuan, sepanjang tepi sayap dengan warna putih. Rentangan sayap depan kurang lebih 20 – 22 mm. Ngengat *E. hobsoni* berukuran lebih kecil dari pada *E. zinckenelle*. Berwarna gelap, tepi sayap depan tidak berwarna putih. Penyebaran *E. hobsoni* relatif lebih sempit bila dibandingkan dengan *E. zinckenella* (Hartono dan Aqbal dalam Sutjipta. 1991:13).

### **c. *Maruca* spp. (Lepidoptera; Pyralidae)**

Serangga ini merusak bunga, pucuk, dan polong pada sejumlah kacang-kacangan. Larva berwarna hijau terang dengan warna kepala coklat atau gelap, dan panjang sekitar 16 mm. Pupa dijumpai di dalam tanah terbungkus kokon. Total perkembangan selama 25 – 32 hari. Musuh alaminya berupa parasit, antara lain *Apanteles* sp dan *Xanthopimpla punctata*. Ada dua jenis penggerek polong yaitu *M. testualis* dan *M. ambanalis* (Sudarmo, 1998:23).

Jika jumlah serangga melebihi batas ambang ekonomi, maka akan menyebabkan kerugian yang fatal. Sehingga perlu dilihat aspek kepadatannya dan keanekaragaman serangga hama itu sendiri.

## **2.4 Densitas Populasi**

Populasi adalah kelompok organisme yang terdiri atas satu spesies yang dapat saling membuahi satu sama lain yang menempati tempat tertentu. Populasi memiliki dua atribut yaitu atribut biologik dan atribut kelompok. Yang dimaksud atribut biologik ialah sejarah hidup, bertumbuh dan berdiferensiasi, mempertahankan dirinya dan memiliki organisasi tertentu. Atribut ini juga dimiliki oleh setiap individu dari populasi itu. Atribut kelompok salah satunya adalah kepadatan. Atribut ini tidak dimiliki oleh individunya (Oka, 1998:40).

Kepadatan atau pola kepadatan populasi (*Population Density*) adalah jumlah individu-individu atau organisme per unit area atau setiap unit tanaman. Misalnya 5 ekor ulat grayak/10 tanaman kedelai; 100 ekor Arthropoda/m<sup>2</sup> luas tanah dan seterusnya (Oka, 1998:39). Kepadatan populasi dapat dinyatakan secara absolut atau mutlak maupun secara relatif, kepadatan absolut menyatakan banyaknya individu yang terdapat pada daerah atau area tertentu secara keseluruhan. Sedangkan kepadatan populasi relatif merupakan perbandingan jumlah individu dalam populasi setiap satuan tempat atau ruang secara nyata tersedia bagi populasi tersebut. Dalam sampling hewan, menentukan kepadatan mutlak sering kali tidak mungkin dilakukan. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan membuat indeks kepadatan (*Index of Density = ID*) yang umum digunakan untuk keperluan membandingkan. Indeks tersebut dapat dinyatakan sebagai jumlah individu per unit habitat atau jumlah individu per unit usaha, bukan lagi jumlah individu per unit luas (Soegiarto, 1994:12).

Untuk keperluan perbandingan, misalnya membandingkan kepadatan suatu populasi secara relatif dengan populasi lainnya atau secara relatif dengan populasi yang sama namun pada waktu yang berbeda, satuan pengukuran yang digunakan adalah kepadatan relatif (*Relatif Density = RD*). RD adalah proporsi antara jumlah total individu suatu spesies dengan jumlah total individu seluruh spesies (Soegiarto, 1994:13).

## 2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Populasi Serangga

Di alam kepadatan suatu spesies populasi termasuk serangga, senantiasa mengalami perubahan. Pada saat tertentu kepadatannya rendah dan pada saat tertentu kepadatannya bertambah. Namun tidak mungkin meningkat tanpa batas. Perubahan kepadatan populasi ini diistilahkan sebagai Dinamika Populasi.

Pengetahuan tentang faktor-faktor yang berperan dalam pengaturan suatu spesies populasi merupakan salah satu dasar dalam ekologi dan sangat penting dalam menyusun strategi pengendalian hama atau juga dalam melestarikan suatu spesies populasi serangga yang mutlak penting bagi berlangsungnya kehidupan.

Faktor yang mengatur kepadatan suatu populasi dapat dibagi menjadi dua golongan ialah faktor eksternal dan faktor internal.

Faktor eksternal yang mempengaruhi pengaturan kepadatan populasi serangga adalah sebagai berikut:

- a. Teori biologik menekankan, bahwa faktor-faktor yang bertautan padat (*density dependent*) berperan sangat penting dalam menghalangi kenaikan populasi dan yang menentukan kepadatan rata-ratanya pada banyak spesies populasi. Yang dimaksud dengan faktor *densitas dependent* misalnya musuh-musuh alam (predator, parasitoid, dan penyakit). Juga persaingan intraspesifik dan interspesifik dalam hal tempat dan makanan, emigrasi dan lain-lain (Nicholson, 1933; Solomon, 1949 dan De Bach, 1958 dalam Oka, 1995:55-56).
- b. Teori iklim menekankan, bahwa faktor iklimlah yang memegang peranan utama dalam mengatur besarnya populasi. Faktor-faktor iklim ini (cuaca, kelembapan, suhu) merupakan pengendali yang tidak tergantung atas kepadatan (*density independent*) (Andrewartha and Birch, 1954 dalam Oka, 1995:56).
- c. Teori komprehensif menekankan, bahwa semua faktor, baik *density dependent* maupun *density independent* adalah penting.

Faktor internal yang mempengaruhi pengaturan kepadatan populasi serangga adalah sebagai berikut:

Teori "pengaturan sendiri" menfokuskan kepada kejadian didalam populasi itu sendiri, pada perbedaan-perbedaan individual dalam perilaku dan fisiologi. Kepadatan poplasi berubah mungkin disebabkan karena perubahan kualitas individualnya. Jadi makin padatnya populasi, kualitas individualnya menurun dan karena itu jumlah populasi mungkin berhenti bertambah (Oka, 1995:57).

## 2.6 Keanekaragaman jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, ia dapat digunakan untuk menyatakan srtuktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tingkat tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak banyak spesies (jenis) dengan

Faktor yang mengatur kepadatan suatu populasi dapat dibagi menjadi dua golongan ialah faktor eksternal dan faktor internal.

Faktor eksternal yang mempengaruhi pengaturan kepadatan populasi serangga adalah sebagai berikut:

- a. Teori biologik menekankan, bahwa faktor-faktor yang bertautan padat (*density dependent*) berperan sangat penting dalam menghalangi kenaikan populasi dan yang menentukan kepadatan rata-ratanya pada banyak spesies populasi. Yang dimaksud dengan faktor *densitas dependent* misalnya musuh-musuh alam (predator, parasitoid, dan penyakit). Juga persaingan intraspesifik dan interspesifik dalam hal tempat dan makanan, emigrasi dan lain-lain (Nicholson, 1933; Solomon, 1949 dan De Bach, 1958 dalam Oka, 1995:55-56).
- b. Teori iklim menekankan, bahwa faktor iklimlah yang memegang peranan utama dalam mengatur besarnya populasi. Faktor-faktor iklim ini (cuaca, kelembapan, suhu) merupakan pengendali yang tidak tergantung atas kepadatan (*density independent*) (Andrewartha and Birch, 1954 dalam Oka, 1995:56).
- c. Teori komprehensif menekankan, bahwa semua faktor, baik *density dependent* maupun *density independent* adalah penting.

Faktor internal yang mempengaruhi pengaturan kepadatan populasi serangga adalah sebagai berikut:

Teori "pengaturan sendiri" menfokuskan kepada kejadian didalam populasi itu sendiri, pada perbedaan-perbedaan individual dalam perilaku dan fisiologi. Kepadatan poplasi berubah mungkin disebabkan karena perubahan kualitas individualnya. Jadi makin padatnya populasi, kualitas individualnya menurun dan karena itu jumlah populasi mungkin berhenti bertambah (Oka, 1995:57).

## 2.6 Keanekaragaman jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologisnya, ia dapat digunakan untuk menyatakan srtuktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tingkat tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak banyak spesies (jenis) dengan



kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994:111).

Konsep keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas (yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil walaupun gangguan terhadap komponen-komponenya). Beberapa ahli ekologi yang lain ada yang menggunakan keanekaragaman jenis sebagai suatu indeks kematangan komunitas, dengan alasan bahwa komunitas menjadi matang bila lebih kompleks dan lebih stabil. Tetapi konsep ini hanya dapat diaplikasikan pada komunitas tertentu (Soegianto, 1994:112).

Ada beberapa untuk mengukur keanekaragaman jenis, diantaranya adalah perhitungan dengan indeks Simpson ( $D_s$ ) dan *information-theoretic indices* atau indeks Shannon/Shannon-Wiener ( $H$ ) (Soegianto, 1994:112). Indeks ini dapat digunakan untuk membandingkan satu komunitas atau kelompok populasi dengan yang lainnya, asalkan pertama-tama ditentukan bahwa  $S$  merupakan fungsi linier dari log atau akar  $N$  (Odum, 1998:185).

Dua cara pendekatan yang digunakan untuk menganalisis keanekaragaman jenis dalam keadaan berlainan yakni: (1) perbandingan-perbandingan yang didasarkan pada bentuk, pola atau persamaan kurva banyaknya jenis, dan (2) perbandingan yang didasarkan pada indeks keanekaragaman, yang merupakan nisbah atau pernyataan matematika lainnya, dari hubungan-hubungan jenis kepentingan (Odum, 1998:185).

### III. METODE PENELITIAN



#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian di kebun percobaan, Pusat Agribisnis, Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Universitas Jember, Desa Jubung Kecamatan Rambipuji Kabupaten Jember. Sedangkan waktu penelitian mulai bulan Maret sampai Juni 2004.

#### 3.2 Alat dan Bahan

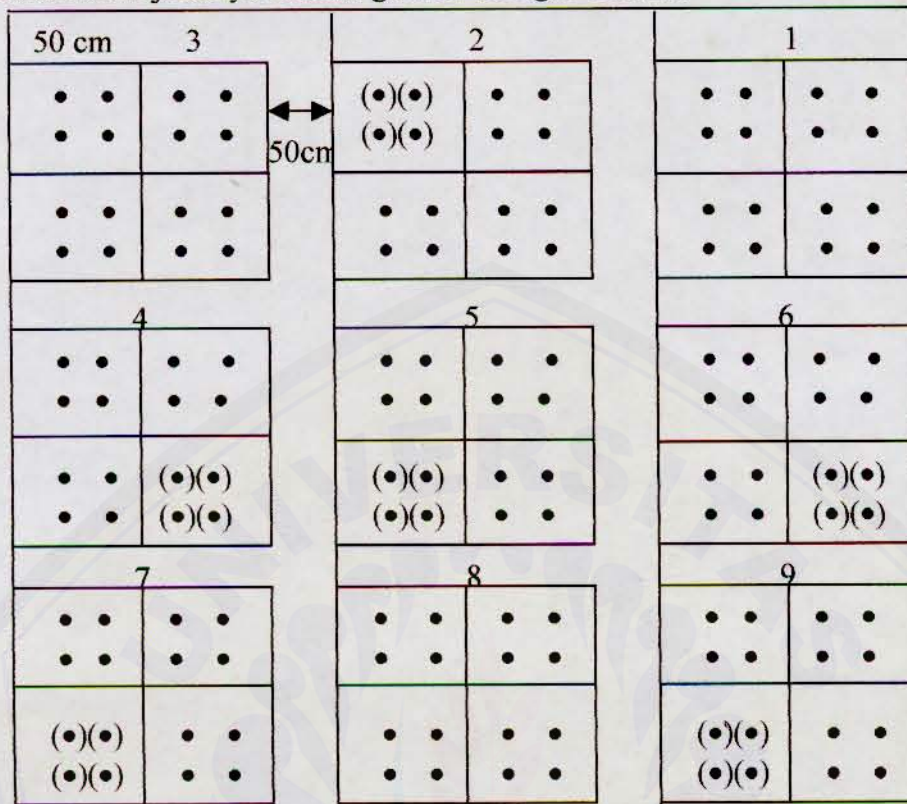
Alat yang digunakan adalah penggaris, label, lup skala dengan ketelitian 1/10 mm, *termohigrometer*, botol sampel, tali raffia, *soil tester*, neraca, milimeter blok (dalam Fotocopi Mika). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kedelai varietas unggul Baluran dan larva Lepidoptera yang ditemukan.

#### 3.3 Teknik pengumpulan data

##### 3.3.1 Penentuan daerah penelitian

Cara untuk mengukur kepadatan populasi dalam penelitian ini dengan metode pengambilan sampel secara kuadrat. Perhitungan organisme yang terdapat di lahan petak/transek yang ukurannya cukup besar. Hasil data ini diperoleh taksiran kasar mengenai densitas populasi di dalam daerah yang diambil sampel tersebut (Odum, 1998:205). Dalam penelitian ini digunakan 9 petak yang masing-masing berukuran  $200 \times 200 \text{ cm}^2$ , dari 9 petak tersebut dibagi lagi menjadi 4 petak yang masing-masing berukuran  $100 \times 100 \text{ cm}^2$ . Pola penentuan sampel yang digunakan adalah pola penentuan plot acak sederhana atau *sample random sampling* (Untung, 2001:105). Dari sembilan petak diambil 6 petak sebagai daerah pengambilan sampel. Dari 6 petak tersebut, masing-masing diambil sampel seluas  $100 \times 100 \text{ cm}^2$  secara acak. Masing-masing plot sampel, tanaman per *hole* (lubang tempat penanaman) diamati, tiap *hole* terdiri dari dua tanaman. Adapun gambar secara diagramatis sebagai berikut:

Untuk lebih jelasnya disertai gambar sebagai berikut:

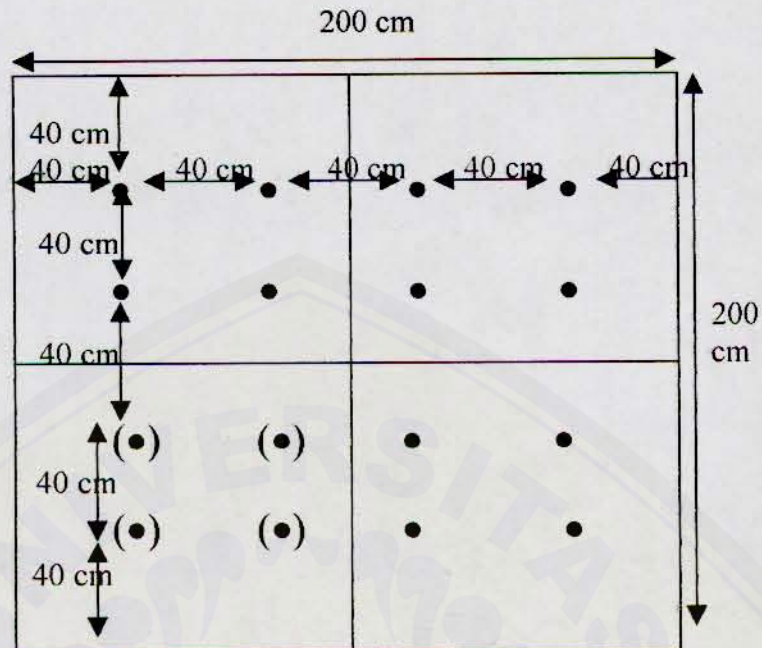


Gambar 3. Bagan plot penanaman kedelai beserta sampel pengamatan hasil pengacakan (random)

Keterangan :

Lahan dibagi menjadi 9 petak besar, tiap petak berukuran 200 x 200 cm<sup>2</sup>. Tiap petak dibagi lagi menjadi 4 petak kecil dengan ukuran 100 x 100 cm<sup>2</sup>. (•)(•) = tanaman yang merupakan sampel pengamatan yang diperoleh secara acak. Jarak antar plot 50 cm

Penjelasan dari satu petak ukuran besar



Gambar 4. Bagan satu plot penanaman

**Keterangan :**

- Plot besar berukuran  $200 \times 200 \text{ cm}^2$ .
- Plot besar dibagi menjadi plot kecil dengan ukuran  $100 \times 100 \text{ cm}^2$ .
- (●) = Tanaman sampel / hole yang diamati.
- ● = Hole, tiap hole diisi dua biji kedelai.
- ( ) = Pembatas/protektor yang berupa plastik transparan dan dibaewahnya diberikan abu sekam, untuk mengantisipasi adanya perpindahan larva dari tanaman sampel di hole satu dengan hole yang lainnya.
- Jarak tepi plot dengan tanaman sejauh 40 cm.
- Jarak antar tanaman sejauh  $40 \times 40 \text{ cm}^2$ .

### 3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah tanaman kedelai varietas unggul Baluran mulai fase vegetatif sampai masa panen. Dimulai usia 10 hst (hari setelah tanam) hingga panen. Jumlah tanaman yang diamati adalah 48 tanaman.

### 3.4 Prosedur Kerja

#### 1) Persiapan tanam

- Lahan yang digunakan terdiri dari 9 petak, setiap petaknya disemprot dengan herbisida.
- Setelah beberapa hari lahan dicangkul, dibiarkan 2 hari.

#### 2) Pemeliharaan tanaman

- Pemupukan  
Pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea dan TSP. Urea diberikan sebelum tanam sebagai pupuk dasar, sedangkan pupuk TSP diberikan setelah tanaman berusia 25 hari.
- Penyiangan gulma  
Penyiangan gulma dilakukan pada saat gulma tumbuh banyak..

#### 3) Pemanenan

Pemanenan dilakukan ketika tanaman sudah mencapai usia panen, yaitu kurang lebih setelah tanaman berusia 81 hari.

### 3.5 Teknik Perolehan Data

Mekanisme pengambilan sampel serangga dengan cara pengamatan langsung di lapangan. Cara ini dilakukan dengan menghitung langsung individu serangga yang dijumpai pada unit sampel yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan setiap hari sekali dimulai pukul 06.00 - 10.00 WIB.

- 1) Spesimen yang diamati berupa larva Lepidoptera dan larva non Lepidoptera yang berada di dalam plot, tetapi untuk mengurangi besarnya hama non Lepidoptera, tanaman sampel dilindungi kain kasa mulai hari ke-10 hingga selesai.

- 2) Spesimen yang berupa larva Lepidoptera yang ditemukan diidentifikasi. Larva Lepidoptera dihitung masing-masing spesies per tanaman. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus, dengan menggunakan kunci identifikasi dari Lilies (1991) dan Metcalf (1979) serta gambar dari larva Lepidoptera.
- 3) Mengukur panjang larva serangga pada saat posisi normal (pada saat tidak bergerak) dan mengukur lebar caput/lebar kepala.
- 4) Mulai fase vegetatif sampai generatif, selain dilakukan perhitungan serangga juga dilakukan:

a) Penghitungan jumlah daun per tanaman.

Penghitungan jumlah daun ini digunakan untuk menghitung kerusakan tanaman. Daun yang rusak dihitung persentase kerusakannya. Kriteria kerusakan daun digolongkan menjadi 5 kategori dengan ketentuan sebagai berikut:

0 = tidak ada serangan sama sekali

1 = serangan ringan (1-25% luas daun terserang)

2 = serangan sedang (26 – 50% luas daun terserang)

3 = serangan berat (51- 75% luas daun terserang)

4 = serangan sangat berat (  $\geq 75\%$  luas daun terserang) (Subchan, 2001: 102).

Dari kerusakan daun tersebut dapat diperkirakan kerusakan tanaman. Kriteria kerusakan tanaman adalah sebagai berikut :

0 = tidak ada kerusakan pada daun (intensitas kerusakan 0%)

1 = kerusakan ringan (intensitas kerusakan 1-25)

2 = kerusakan sedang (intensitas kerusakan 26-50%)

3 = kerusakan berat (intensitas kerusakan 51-75%)

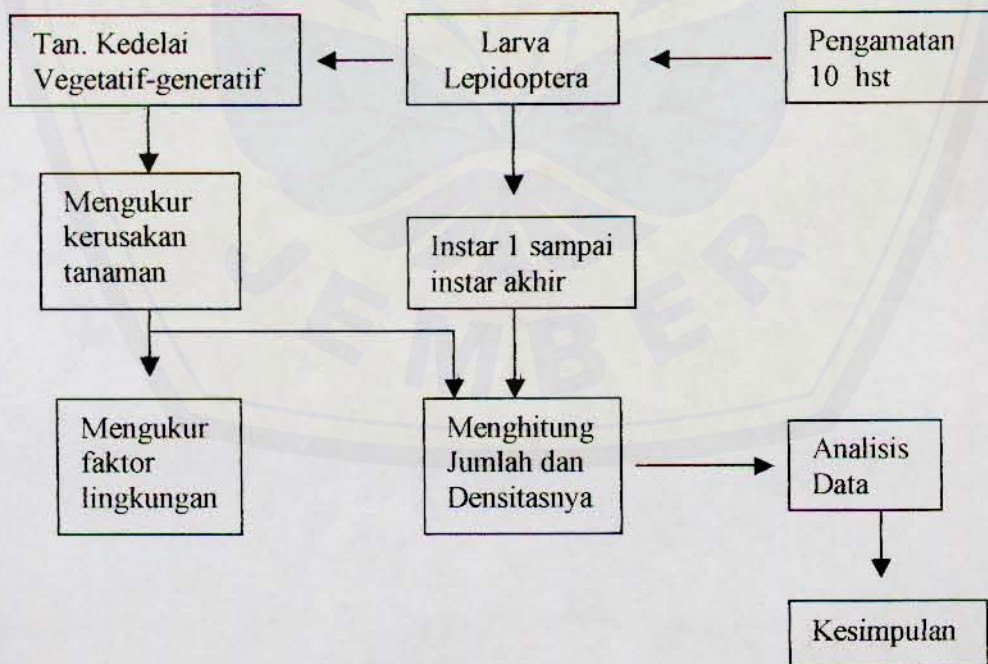
4 = kerusakan sangat berat/tanaman tidak tumbuh (intensitas kerusakan  $> 75\%$ ) (Subchan, 2001: 102).

b) Pengukuran tinggi tanaman per tanaman.

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai dengan ujung batang dengan menggunakan penggaris.

- 5) Saat musim panen, polong per tanaman dihitung dan biji per tanaman dihitung dengan membuka polongnya yang sudah tua, kemudian biji yang ada dihitung jumlahnya dan diukur berat biji kering tiap polong per tanaman.
- 6) Mengadakan pengukuran terhadap faktor lingkungan pada tiap plot kecuali pengukuran curah hujan, meliputi hal-hal sebagai berikut:
  - a) Pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah  
 Pengukuran kelembaban tanah dilakukan dengan menggunakan *soil tester* yang dimasukan ke dalam tanah  $\pm 3$  cm. Pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah ini dilakukan tiga hari sekali pada pukul 06.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB.
  - b) Mengukur kelembaban udara dan suhu udara  
 Pengukuran kelembaban udara dan suhu udara dilakukan secara bersamaan dengan menggunakan alat *termohigrometer*. Pengukuran ini dilakukan tiga hari sekali pada pukul 06.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB

**3.6 Skema Operasional**



### 3.7 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

#### 3.7.1 Pengolahan data

- 1) Perhitungan kerusakan daun

$$\text{Persentase kerusakan (\%)} = \frac{\text{Luas kerusakan daun}}{\text{Luas keseluruhan daun/tanaman}} \times 100\%$$

- 2) Perhitungan intensitas kerusakan tanaman (P)

$$P = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\% \quad (\text{Chester (1959) dalam Tjahjani (1997)})$$

Dimana: P: Intensitas kerusakan

n : jumlah daun dari setiap kategori

v : harga numerik dari setiap kategori serangan

Z : harga numerik dari kategori serangan tertinggi

N : jumlah daun yang diamati

Harga numerik dari tiap kategori serangan yaitu :

0 = tidak ada serangan sama sekali

1 = serangan sedikit (1-25% luas daun terserang)

2 = serangan sedikit (26 – 50% luas daun terserang)

3 = serangan berat (51 – 75% luas daun terserang)

4 = daun tidak berfungsi/mati (>75% luas daun terserang)

#### 3.7.2 Analisis data

- 1) Analisis densitas populasi dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif berdasarkan nilai densitas populasi. Analisis densitas populasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Densitas} = \frac{\sum \text{Individu serangga}}{\text{Tanaman}} \quad (\text{Odum, 1998:22})$$

- 2) Analisis indeks keanekaragaman jenis Shannon dan Wiener, Untuk mengetahui keanekaragaman jenis larva serangga Lepidoptera yang ditemukan dengan rumus:

$$H = - \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right] \log \left[ \frac{n_i}{N} \right] \quad \text{atau} \quad H = \sum P_i \log P_i$$



Keterangan:

H = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

N<sub>i</sub> = jumlah jenis tiap plot

N = Jumlah total jenis

P<sub>i</sub> = Peluang kepentingan untuk tiap jenis: n<sub>i</sub>/N.

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berkisar 0 – 1. jika nilai keanekaragaman mendekati 1 (satu) maka mempunyai keanekaragaman tinggi, tetapi apabila nilainya mendekati 0 (nol) keanekaragamannya adalah rendah (Krebs, 1985:522).

- 3) Untuk mengetahui hubungan densitas populasi serangga dengan produksi kedelai dan pertumbuhan kedelai dijelaskan melalui hubungan linier yang ditentukan dari persamaan regresi sebagai berikut:

$$Y_1 = a + bx \text{ dan } Y_2 = a + bx$$

Keterangan :

x = Densitas populasi serangga

Y<sub>1</sub> = Produksi kedelai

Y<sub>2</sub> = Pertumbuhan kedelai

(Sastrosupadi, 2003:11)

Kemudian data tersebut dianalisis dengan Analisis ANOVA apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Signifikant Difference*) taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2001:151).

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Klasifikasi jenis Lepidoptera yang ditemukan pada tanaman kedelai

Berdasarkan hasil penelitian, Lepidoptera yang telah ditemukan kemudian diidentifikasi dan hasilnya adalah sebagai berikut:

- 1) Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Famili : Noctuidae  
Genus : Spodoptera  
Spesies : *Spodoptera* sp



Gambar 5. *Spodoptera* sp (Ulat Grayak)

##### Deskripsi :

Larva (ulat) yang baru saja keluar dari telur berwarna kehijau-hijauan dengan sisi samping coklat hitam. Larva instar akhir warnanya bervariasi dari warna coklat terang atau hijau kehitam-hitaman. Memiliki kepala yang berwarna

kemerahan. Terdapat tiga garis yang berwarna kekuning-kuningan yang memanjang dari kepala ke bagian posterior. Didekat garis kuning terdapat garis gelap yang lebih lebar yang tersusun berselang seling. Pada segmen ke empat dan kesepuluh abdominal terdapat bulan sabit yang berwarna hitam dibatasi oleh garis kuning lateral dibagian dorsal. Terdapat rambut-rambut halus yang merata di seluruh tubuh.

- 2) Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Lepidoptera  
Famili : Noctuidae  
Genus : *Lamprosema*  
Spesies : *Lamprosema* sp



Gambar 6. *Lamprosema* sp (Ulat penggulung daun)

Deskripsi :

Ulat ini bergerak cepat dan berwarna hijau mengkilat dengan kepala berwarna kuning jeruk atau jingga. Ruas-ruas bagian torak kadang-kadang sedikit berwarna kuning jeruk. Pada bagian protorak memiliki dua bercak hitam, satu

bercak pada setiap sisi. Terdapat kaki belakang (*prolegs*), untuk sementara tubuhnya terdapat lima pasang kaki. Masa hidupnya didalam gulungan daun.

#### 4.1.2 Keanekaragaman jenis Lepidoptera

Tingkat keanekaragaman jenis Lepidoptera pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran setelah dilakukan perhitungan indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H) sebesar 0,30 (Lampiran 6). Keanekaragaman yang telah ditemukan di tanaman kedelai unggul varietas Baluran ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keanekaragaman Jenis Serangga Hama Lepidoptera

Jenis (spesies) i	Kelimpahan ( ni)	Kelimpahan relatif (pi)
1	10	10/20 = 0,5
2	10	10/20 = 0,5
S=2	N=20	

Keterangan : S = Jumlah spesies/jenis  
N = Jumlah total kelimpahan

Dari Tabel 2 diketahui bahwa jenis Lepidoptera yang ditemukan pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran ada dua jenis, yaitu *Lamprosema* sp dan *Spodoptera* sp dengan indeks keanekaragaman sebesar 0,30.

#### 4.1.3 Hubungan densitas serangga hama Lepidoptera dengan kerusakan tanaman

##### 1) Analisis kerusakan tanaman Akibat densitas *Lamprosema* sp

Hasil pengamatan persentase kerusakan tanaman akibat densitas *Lamprosema* sp setelah satu kali masa tanam nampak pada Tabel 3.

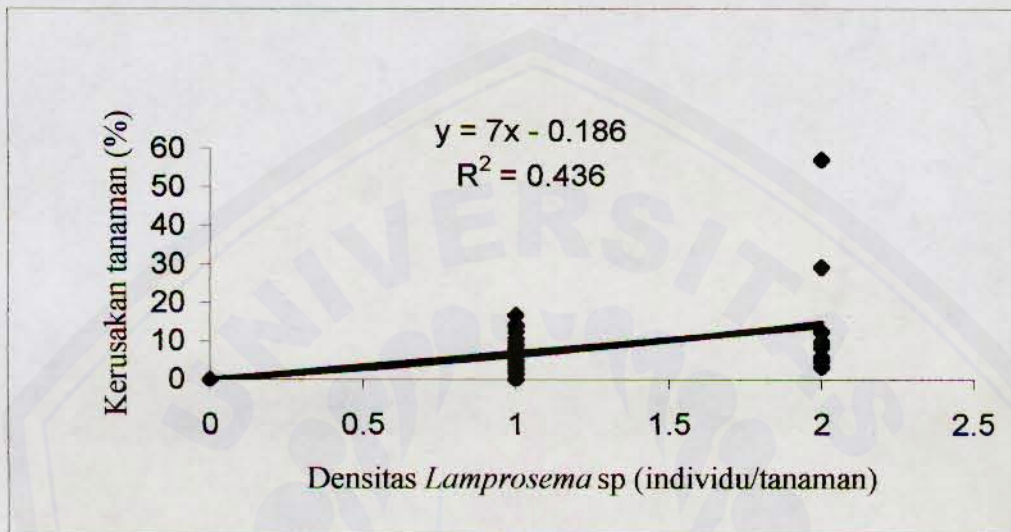
Tabel 3. Densitas *Lamprosema* sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%)

Densitas <i>Lamprosema</i> sp (individu/tanaman)	Rata-rata (%) $\pm$ SD Kerusakan tanaman	Notasi
0	0	a
1	6,24 $\pm$ 0,564	a
2	14,631 $\pm$ 3,617	a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji LSD taraf signifikansi 5%.

Dari Tabel 3 menunjukkan rata-rata persentase kerusakan tanaman akibat densitas *Lamprosema* sp selama satu musim panen secara berurutan 0%; 6,24%; 14,631%.

Hubungan densitas *Lamprosema* sp dengan persentase kerusakan tanaman dapat digambarkan dengan persamaan regresi. Hubungan densitas *Lamprosema* sp dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Intensitas kerusakan tanaman akibat serangan hama *Lamprosema* sp. Hubungan antara densitas *Lamprosema* sp dengan kerusakan tanaman didapatkan persamaan  $y = 7x - 0,186$ , yang mana  $x$  merupakan densitas *Lamprosema* sp dan  $y$  merupakan persentase kerusakan tanaman. Koefisien regresi yang dihasilkan dari persamaan tersebut bernilai positif ( $b = 7$ ), sehingga dapat dilihat dari Grafik 1 semakin tinggi densitas persentase kerusakan semakin bertambah. Persentase kerusakan tanaman paling tinggi 30%, terjadi karena densitas *Lamprosema* sp serbesar 2 (individu/tanaman).

Data kemudian dianalisis dengan menggunakan Analisis ANOVA (Tabel 4) dan dilanjutkan dengan uji LSD 5% (Lampiran 8). Hasil uji LSD 5% menunjukkan bahwa densitas 0 (individu/tanaman) tidak berbeda nyata dengan densitas 1 dan 2 (individu/tanaman). Data pengamatan tentang kerusakan tanaman akibat densitas *Lamprosema* sp yang dianalisis dengan uji ANOVA tampak pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Uji ANOVA hubungan densitas *Lamprosema* sp dengan kerusakan tanaman.

Sumber variasi	JK	dB	Rerata kuadrat	F	Sigifikansi
Regresi	3397,18	1	3397,18	125,705	<0,01
Residu	4188,88	155	27,02		
Total	7586,06	156			

Hubungan antara densitas *Lamprosema* sp dengan kerusakan tanaman didapatkan F hitung sebesar 125,70, dengan taraf signifikansi lebih kecil dari 0,01. Berarti densitas *Lamprosema* sp berpengaruh yang sangat signifikan terhadap kerusakan tanaman.

## 2) Analisis data kerusakan tanaman akibat densitas *Spodoptera* sp

Hasil pengamatan persentase kerusakan tanaman akibat densitas *Spodoptera* sp setelah satu kali masa tanam nampak pada Tabel 5 berikut:

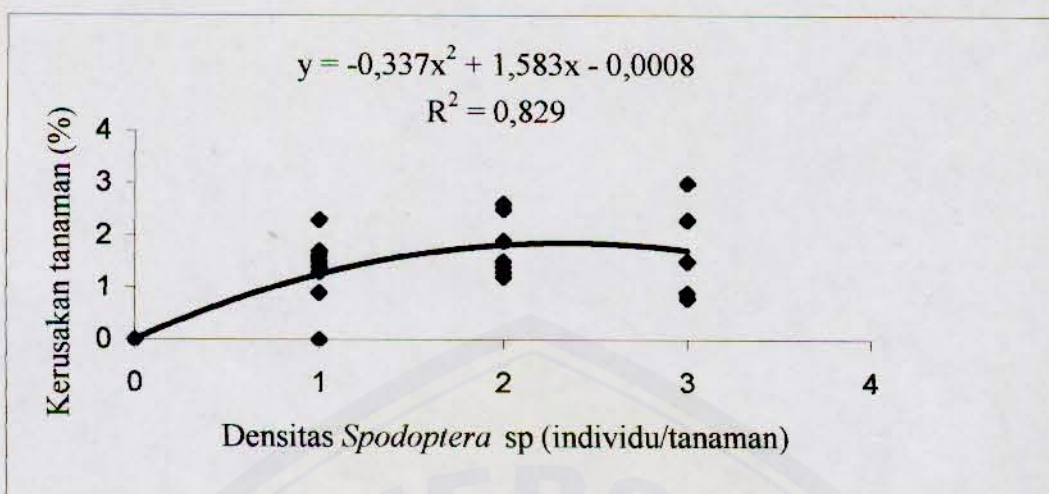
Tabel 5. Densitas *Spodoptera* sp dan rata-rata kerusakan tanaman (%)

Densitas <i>Spodoptera</i> sp (individu/tanaman)	Rata-rata (%) $\pm$ SD Kerusakan tanaman	Notasi
0	0	a
1	1,236 $\pm$ 0,469	a
2	1,832 $\pm$ 0,571	a
3	1,707 $\pm$ 0,828	b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji LSD taraf signifikansi 5%.

Dari Tabel 5 tersebut menunjukkan peningkatan persentase kerusakan tanaman pada densitas 0,1 dan 2 (individu/tanaman) yaitu berturut-turut 0; 1,236; 1,832, sedangkan pada densitas 3 (individu/tanaman) sedikit menurun yaitu 1,707. Berdasarkan data pengamatan persentase kerusakan tanaman (Lampiran 2), data kemudian dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA (Tabel 6) dan dilanjutkan dengan uji LSD 5% (Lampiran 7).

Hubungan densitas *Spodoptera* sp dengan persentase kerusakan tanaman dapat digambarkan dengan persamaan regresi. Hubungan densitas *Spodoptera* sp dapat dilihat pada Grafik 2.



Grafik 2. Intensitas kerusakan tanaman akibat serangan hama *Spodoptera* sp

Grafik 2 diperoleh persamaan dengan dua nilai koefisien regresi yaitu ( $b = 1,583$ ) dan ( $b = -0,337$ ). Dari densitas 0 sampai 2 (individu/tanaman) kerusakan tanaman meningkat, hal ini berarti semakin tinggi densitas Lepidoptera semakin tinggi, sehingga koefisien regresi bernilai positif. Tetapi pada densitas 3 menunjukkan penurunan kerusakan tanaman, sehingga koefisien regresinya bernilai negatif. Dari Grafik diperoleh kerusakan tanaman tertinggi adalah 3%. Dari uji LSD 5% menunjukkan bahwa densitas 0 (individu/tanaman) tidak beda nyata dengan densitas 1 dan 2 (individu/tanaman), sedangkan densitas 3 (individu/tanaman) berbeda nyata dengan densitas 0,1 dan 2 (individu/tanaman).

Data pengamatan tentang kerusakan tanaman akibat densitas *Spodoptera* sp yang dianalisis dengan uji ANOVA tampak pada Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Uji ANOVA hubungan densitas *Spodoptera* sp dengan kerusakan tanaman

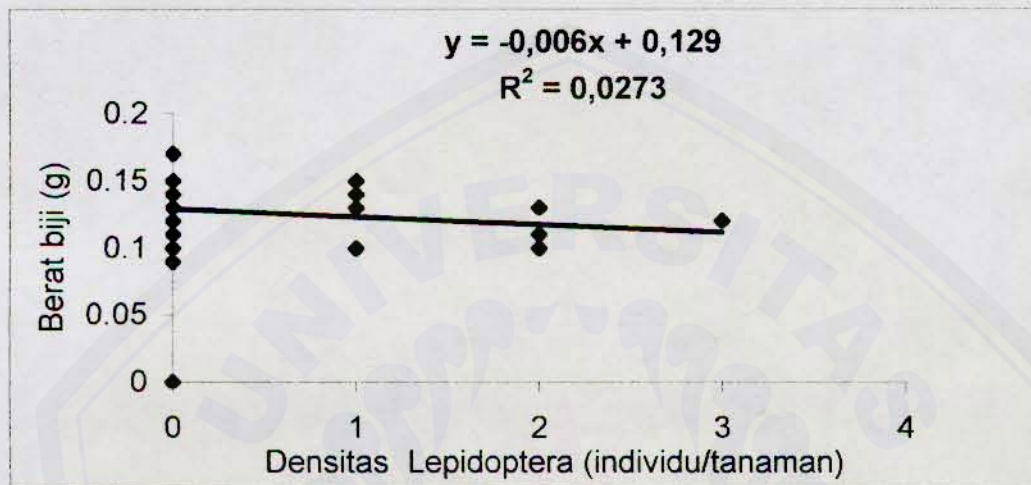
Sumber variasi	JK	dB	Rerata kuadrat	F	Signifikansi
Regresi	110,43	1	110,43	622,17	<0,01
Residu	40,64	229	0,177		
Total	151,07	230			

Hubungan antara densitas *Spodoptera* sp dengan kerusakan tanaman didapatkan F hitung sebesar 622,17, dengan taraf signifikansi lebih kecil dari 0,01. Sehingga terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara densitas *Spodoptera* sp dengan kerusakan tanaman.

#### 4.1.4 Pengaruh densitas serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman dilihat dari berat biji dan berat biji perpolong.

##### 1) Berat biji

Pengaruh densitas Lepidoptera terhadap produksi digambarkan pada Grafik 3. Grafik 3 tersebut menunjukkan hubungan antara densitas Lepidoptera dengan berat tiap kedelai.



Grafik 3. Produksi tanaman kedelai unggul varietas Baluran dilihat dari berat biji. Dari grafik 3 diperoleh persamaan dengan nilai koefisien regresi yang negatif ( $b = -0,006$ ), sehingga diperoleh garis yang menurun. Densitas 0 Lepidoptera diperoleh berat biji sekitar 0,17 g, densitas 2 Lepidoptera beratnya menurun menjadi sekitar 0,15 g sampai densitas 3 Lepidoptera menunjukkan berat biji yang menurun yaitu sekitar 0,13 g. Meskipun demikian dari densitas 0;1;2 dan 3 Lepidoptera ada berat biji yang dihasilkan sama-sama rendah yaitu sekitar 0,1 g.

Hasil pengamatan pengaruh densitas Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai yang berupa berat biji (Lampiran 9) dianalisis dengan uji ANOVA yang nampak pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji

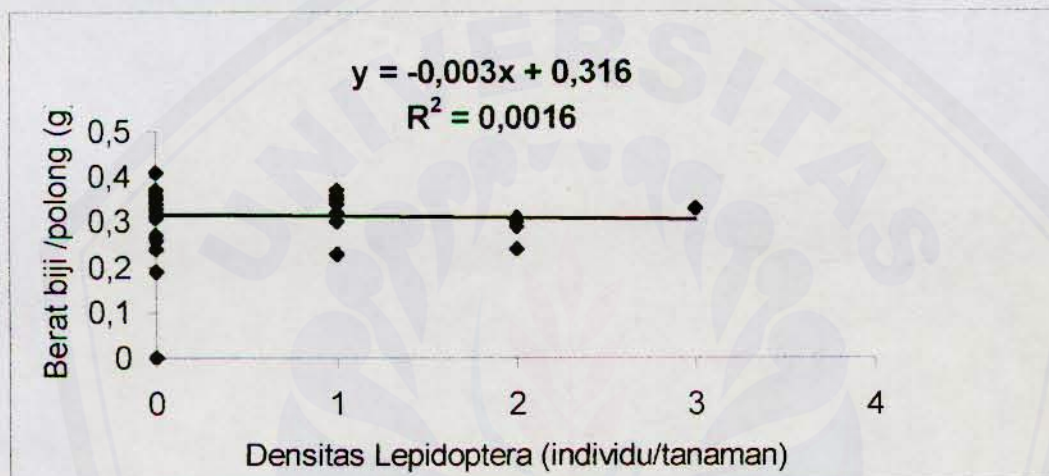
Sumber variasi	JK	dB	Rerata kuadrat	F	Signifikansi
Regresi	0,001	1	0,001	0,877	0,354
Residu	0,031	46	0,001		
Total	0,032	47			
Total	0,032	47			



Pengaruh densitas Lepidoptera dari hasil analisis didapatkan F hitung sebesar 0,877 dengan taraf signifikan lebih besar dari 0,05. Artinya walaupun kenaikan densitas Lepidoptera diikuti oleh penurunan produksi biji namun densitas Lepidoptera berpengaruh tidak signifikan terhadap berat biji.

## 2) Berat biji per polong

Hubungan antara densitas Lepidoptera dengan berat per biji/polong tampak pada Grafik 4.



Grafik 4. Produksi tanaman kedelai unggul varietas Baluran dilihat dari berat biji/polong

Hasil persamaan dari Grafik 4 sama dengan Grafik 3, yang mana nilai koefisiennya bernilai negatif ( $b = -0,003$ ). Sehingga garis linier yang dihasilkan semakin menurun. Dari Grafik 4 setiap peningkatan densitas akan diikuti penurunan berat biji per polong.

Hasil pengamatan pengaruh densitas Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai yang berupa berat biji/polong (Lampiran 10) dianalisis dengan uji ANOVA yang nampak pada Tabel 8 berikut:

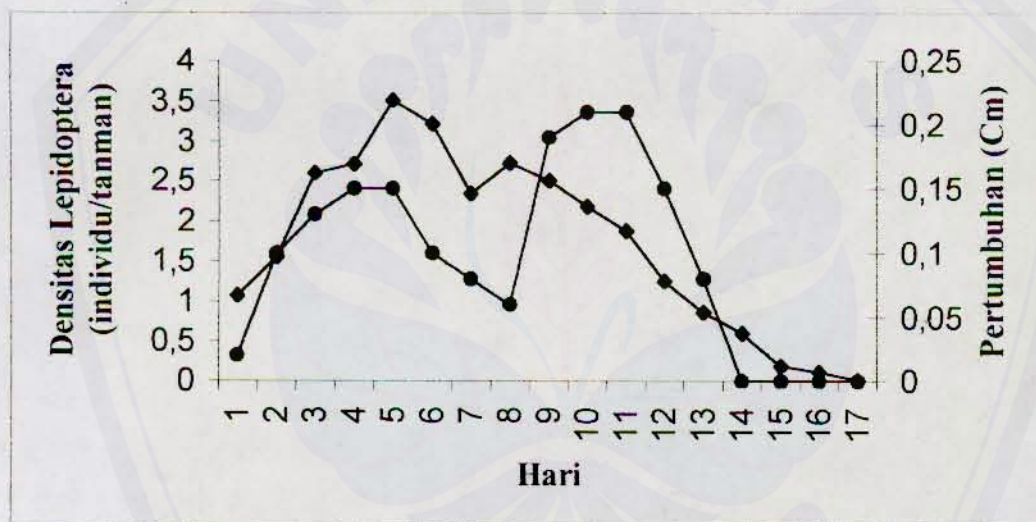
Tabel 8. Uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji/polong

Sumber variasi	JK	dB	Rerata kuadrat	F	Signifikansi
Regresi	0,000	1	0,000	0,075	0,785
Residu	0,182	46	0,004		
Total	0,183	47			

Pengaruh densitas Lepidoptera dari hasil analisis didapatkan F hitung sebesar 0,075 dengan taraf signifikan 0,785 ( $p > 0,05$ ). Artinya walaupun kenaikan densitas Lepidoptera diikuti oleh penurunan produksi biji namun densitas Lepidoptera berpengaruh tidak berpengaruh signifikan terhadap berat biji/polong.

#### 4.1.5 Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap pertumbuhan tanaman

Adanya pengaruh atau tidaknya densitas Lepidoptera terhadap pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari uji ANOVA (Lampiran 11) dan juga dapat dilihat dari Grafik 5.



Ket : • Densitas      ◆ pertumbuhan (P)

Grafik 5. Hubungan antara densitas Lepidoptera dengan pertumbuhan batang tanaman kedelai.

Hasil dari grafik diatas diperoleh bahwa peningkatan dan penurunan densitas serta pertumbuhan seiring dengan pertambahan waktu. Antara densitas dan pertumbuhan tidak terlihat jelas hubungan antara keduanya. Akan tetapi dari kedua grafik tersebut ketika densitas meningkat pertumbuhan pun meningkat dan sebaliknya saat densitas menurun pertumbuhan pun menurun.

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diperoleh dua jenis serangga utama hama Lepidoptera yang menyerang tanaman kedelai unggul varietas Baluran yaitu *Lamprosema* sp dan *Spodoptera* sp, jumlah masing-masing jenis adalah 10 dengan indeks keanekaragaman jenis 0,30. Sedangkan densitas Lepidoptera diperoleh tiga kategori yaitu 0;1;2 dan 3 (individu/tanaman). Tanaman sampel kebanyakan densitas rata-ratanya  $\pm 1$  (individu/tanaman), sehingga densitas Lepidoptera pada tanaman kedelai tersebut masih rendah. Meskipun densitas Lepidoptera dalam kategori rendah tetapi antara densitas 1, 2 (individu/tanaman) dan memiliki perbedaan pengaruh terhadap kerusakan tanaman yang sangat signifikan ( $p < 0,01$ ). Kerusakan yang disebabkan densitas Lepidoptera tidak melebihi ambang batas karena kerusakan tanaman yang disebabkan kurang dari 50% yaitu kurang lebih 30%. Sehingga densitas Lepidoptera tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi yaitu berat biji dan pertumbuhan batang.

### 4.2.1 Indeks keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera

Data pada Tabel 2 diperoleh indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H) untuk ordo Lepidoptera sebesar 0,30. Penggunaan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, karena data kelimpahan jenisnya diambil secara acak dari komunitas. Menurut Soegianto (1994:115) jika data kelimpahan spesies diambil secara acak dari komunitas atau sub komunitas, maka penghitungan keanekaragaman jenis yang tepat adalah dengan menggunakan indeks keanekaragaman (Shannon –Wiener).

Menurut Soetjipto (1993:174), semakin tinggi nilai keanekaragaman spesies, semakin besar diversitas jenis dalam komunitas. Besarnya indeks keanekaragaman menjelaskan hubungan jumlah jenis yang ada dengan jumlah individu dari tiap-tiap jenis. Komponen yang mempengaruhi indeks keanekaragaman yaitu kekayaan dan pemerataan individu setiap jenisnya dalam komunitas. Hasil penelitian didapatkan dua jenis Lepidoptera dengan jumlah

masing-masing adalah 10 ekor. Karena hanya dua jenis serangga hama Lepidoptera yang ditemukan maka diversitas jenisnya kecil.

Berdasarkan kisaran indeks Shannon-Wiener nilai indeks keanekaragaman Lepidoptera yang didapatkan yaitu 0,30 termasuk rendah. Karena nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener berkisar antara 0 – 1. Jika mendekati 0 keanekaragaman rendah dan keanekaragaman tinggi jika mendekati 1 atau sama dengan 1. Jadi keanekaragaman Lepidoptera pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran dalam kategori rendah.

Rendahnya nilai indeks keanekaragaman tersebut dipengaruhi kekayaan jenis dan pemerataan individu setiap jenisnya dalam komunitas yang rendah. Selain itu mungkin disebabkan oleh beberapa faktor luar, diantaranya disebabkan karena pada desain penelitian sampel diberi sungkup yang terbuat dari kain kasa yang mungkin dapat memperkecil jumlah Lepidoptera untuk oviposisi. Selain itu dikarenakan komunitas yang diteliti adalah komunitas tidak alami, karena penelitian dilakukan pada komunitas tanaman palawija yaitu tanaman kedelai. Selain itu juga larva yang ada dimungkinkan berada pada tanaman inang sekunder dari tanaman di sekitar tanaman sampel tersebut.

#### **4.2.2 Densitas populasi serangga hama Lepidoptera (individu/tanaman)**

Data yang diperoleh selama penelitian mengenai densitas pada tanaman kedelai didapatkan tiga kategori yaitu 0;1;2 dan 3 (individu/tanaman). Dari keempat kategori tersebut kebanyakan tanaman sampel memiliki kategori densitas 0, tetapi rata-rata densitasnya  $\pm 1$  (individu/tanaman). Sehingga densitas pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran masih rendah. Menurut Oka (1998: 5) bahwa densitas suatu serangga dalam komunitas pada saat tertentu rendah dan pada saat tertentu akan bertambah. Rendah tingginya densitas pada suatu komunitas tentunya dipengaruhi oleh faktor eksternal internal. Maka jika kedua faktor tersebut tidak saling mendukung maka akan menyebabkan densitas menurun. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi densitas adalah *density dependent*, yaitu musuh alami (predator, parasit, patogen) jika populasi pemangsa meningkat maka akan meningkatkan kompetisi antara mangsa dan pemangsa

(Huffaker, 1984: 372). Akan tetapi faktor eksternal ini tidak terjadi dalam komunitas sampel. Faktor eksternal yang lain yaitu yang meliputi cuaca, kelembaban dan suhu. Faktor ini sangat berperan mengatur densitas serangga. Faktor internal yang juga berperan adalah perubahan kualitas individu, jika semakin padat populasi maka kualitas individu menurun dan karena itu jumlah populasi mungkin berhenti bertambah. Selain itu adalah perubahan genetik individu-individu dalam populasi (Oka, 1998: 56).

Pada umumnya suhu minimum untuk serangga adalah 15°C, suhu optimum 25°C (Jumar, 2002:92). Suhu optimum untuk pertumbuhan serangga Lepidoptera adalah 24°C – 25°C (Rukmana, 1997:32). Pada penelitian ini faktor lingkungan diukur 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore hari. Suhu lingkungan pada pagi hari rata-rata 24,37°C, siang hari 32,69°C dan sore hari 27, 44°C. Kelembaban udara pada pagi hari 80,62%, siang hari 65% dan sore hari 67,75% (Lampiran 5). Pada data tersebut berarti suhu lingkungan tempat penelitian dalam batas toleransi kisaran suhu efektif, sehingga mendukung pertumbuhan larva. Berdasarkan hasil pengamatan, pertumbuhan larva *Spodoptera* sp terdapat lima instar, sedangkan pertumbuhan larva *Lamprosema* sp terdiri dari enam instar (Lampiran 4).

Pertumbuhan serangga hama Lepidoptera mulai dari telur sampai ke serangga dewasa rata-rata membutuhkan waktu sekitar 30-40 hari. Maka dimungkinkan Larva yang ada dalam komunitas tanaman sampel hanya satu generasi. Sedangkan telur dari oviposisi serangga tersebut dalam jumlah kecil maka densitasnya pun akan rendah.

#### **4.2.3 Hubungan antara densitas populasi serangga hama Lepidoptera dengan intensitas kerusakan tanaman.**

Hasil penelitian didapatkan dua jenis Lepidoptera yang menyebabkan kerusakan tanaman, yaitu *Lamprosema* sp dan *Spodoptera* sp. Kedua jenis serangga hama ini merusak tanaman dengan cara yang berbeda dan pada masa tanaman yang berbeda pula. Sehingga untuk analisis kerusakan tanaman yang diakibatkannya dibedakan berdasarkan jenisnya. Kedua jenis Lepidoptera tersebut

tidak sepenuhnya menyerang tanaman kedelai secara bersamaan. *Lamprosema* sp menyerang aktif pada masa vegetatif tetapi ada juga yang menyerang pada masa generatif. *Spodoptera* sp menyerang tanaman kedelai pada masa generatif.

Hasil analisis regresi kerusakan yang disebabkan *Lamprosema* sp dan *Spodoptera* sp menunjukkan hubungan yang positif. Hal ini berarti dengan bertambahnya densitas Lepidoptera maka akan diikuti dengan pertambahan kerusakan tanaman. Ini berlaku pada kedua jenis serangga hama tersebut. Dengan kata lain ada hubungan secara garis linier antara densitas Lepidoptera dengan kerusakan tanaman.

Berdasarkan uji ANOVA hubungan densitas *Lamprosema* sp dengan kerusakan tanaman (Tabel 4) diperoleh signifikansi yang lebih kecil dari 0,01 ( $p < 0,01$ ), sedangkan uji ANOVA hubungan densitas *Spodoptera* sp dengan kerusakan tanaman (Tabel 5) juga diperoleh signifikansi yang lebih kecil dari 0,01. Karena signifikansi lebih dari 0,01 maka terdapat perbedaan pengaruh yang sangat signifikan antara densitas 1, 2 dan 3 (individu/tanaman) terhadap kerusakan tanaman. Bertambahnya densitas dari kedua genus tersebut menyebabkan persentase kerusakan yang meningkat. Densitas *Lamprosema* sp menyebabkan kerusakan tanaman tertinggi adalah 30%, sedangkan densitas *Spodoptera* sp menyebabkan kerusakan tanaman tertinggi sekitar 3%. Kerusakan tanaman yang disebabkan oleh *Lamprosema* sp lebih tinggi jika dibandingkan dengan kerusakan yang disebabkan oleh *Spodoptera* sp. Berdasarkan pengamatan Larva *Lamprosema* sp kebanyakan menyerang tanaman kedelai mulai fase vegetatif, sedangkan *Spodoptera* sp hanya menyerang tanaman kedelai pada fase generatif. Padahal menurut Harahap (1994: 50) larva *Spodoptera* sp menyerang tanaman kedelai sejak fase vegetatif sampai generatif. Hal ini mungkin disebabkan karena *Spodoptera* yang menyerang dari spesies yang berbeda sehingga fase penyerangannya pun berbeda.

Kerusakan tanaman yang disebabkan larva *Lamprosema* sp lebih tinggi dari larva *Spodoptera* sp, dikarenakan *Lamprosema* sp menyerang pada masa vegetatif yang mana struktur daun yang diserang lebih lunak dan juga jumlah daun keseluruhannya lebih sedikit jika dibandingkan daun pada fase generatif.

Sehingga kerusakan yang disebabkan larva *Lamprosema* sp lebih tinggi. Meskipun demikian densitas dari kedua jenis larva tersebut sama-sama berpengaruh yang sangat signifikan terhadap kerusakan tanaman. Jika densitas Lepidoptera melebihi ambang batas maka dapat menghabiskan seluruh daun sehingga menyebabkan kerusakan tanaman yang fatal.

#### **4.2.4 Pengaruh Densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai.**

Produksi pada penelitian ini didasarkan pada kuantitas biji dan pertumbuhan. Biji dilihat dari berat perbijinya dan berat biji perpolongnya. Pertumbuhan tanaman diukur dengan tinggi batang. Pertumbuhan pada penelitian ini ada beberapa level pertumbuhan, karena pengukuran tinggi batang disini dilakukan tiga hari sekali selama penelitian.

##### **1) Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap Berat per biji dan berat biji per polong.**

Berdasarkan Grafik 5 dan Grafik 6 diperoleh persamaan  $y = -0,003x + 0,316$  (berat per biji) dan  $y = -0,005x + 0,129$  (berat per polong). Dimana  $y$  adalah berat biji dan berat biji/polong dan  $x$  adalah densitas Lepidoptera. 0,316 dan 0,129 adalah konstanta ( $a$ ) yang menunjukkan bahwa jika densitas adalah nol maka berat biji dan berat biji/polong adalah 0,316 (untuk berat biji) dan 0,129 (untuk berat biji/polong). Dari kedua persamaan tersebut didapatkan koefisien regresi ( $b$ ) yang bernilai negatif yaitu  $-0,003$  dan  $-0,005$ . Nilai koefisien negatif ini menandakan bahwa (karena tanda  $-$ ), setiap penambahan densitas Lepidoptera (misalnya 1) maka rata-rata berat biji sedikit menurun/berkurang. Apabila densitas Lepidoptera jumlahnya meningkat mencapai  $\pm 26$  larva, maka hasil produksi yang berupa berat biji akan mencapai nol.

Meskipun hasil analisis regresi menunjukkan bahwa setiap penambahan densitas dapat menurunkan hasil produksi, tetapi hasil uji ANOVA pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji (Tabel 7) dan pengaruh densitas Lepidoptera terhadap berat biji/polong (Tabel 8) tidak menunjukkan adanya

pengaruh yang signifikan. Uji ANOVA (Tabel 7) diperoleh signifikansi sebesar 0,354, sedangkan uji ANOVA (Tabel 8) diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,785. Keduanya lebih besar dari 0,05 sehingga densitas Lepidoptera tidak berpengaruh terhadap produksi yang berupa biji. Dari analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan densitas Lepidoptera dapat menurunkan hasil produksi, akan tetapi pengaruh densitas Lepidoptera tersebut tidak signifikan. Jika dilihat dari rata-rata berat 100 biji tersebut adalah  $\pm 13$  g maka dapat dikategorikan bahwa produksi tanaman kedelai yang dihasilkan dalam penelitian dinilai masih dalam kategori tinggi. Menurut Suyono (2002) salah satu syarat dari varietas unggul adalah potensi hasil berbiji besar (berat 100 biji lebih dari 13 gram).

Pengaruh densitas terhadap produksi yang tidak signifikan tersebut berkaitan dengan kerusakan tanaman yang disebabkan oleh densitas Lepidoptera. Jika dilihat dari rata-rata persentase kerusakan tanaman yang disebabkan oleh Lepidoptera, maka densitas tidak begitu berpengaruh terhadap hasil produksi yang berupa biji. Selain itu Lepidoptera menyerang tanaman kedelai itu tidak secara bersamaan dari semua jenis serangga hama Lepidoptera. Oleh karena itu kerusakan daun pada tanaman akibat Lepidoptera masih dapat ditoleransi oleh tanaman kedelai dalam melakukan fotosintesis. Sehingga fotosintesa yang dihasilkan mencukupi untuk membentuk buah.

Apabila Densitas yang diperoleh dalam penelitian jumlahnya melebihi ambang batas ekonomi maka dapat menyebabkan penurunan produksi tanaman kedelai, dikarenakan produksi kedelai yang berupa biji bergantung pada hasil fotosintesa. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992:252-433) bahwa besarnya biji kedelai secara jelas berhubungan dengan luas daun. Sebagian besar asimilat-asimilat dalam biji kebanyakan berasal dari daun. Apabila pada fase pengisian polong terganggu akibat menurunnya laju fotosintesis bersih pada tanaman kedelai maka hasil fotosintesisnya akan menurun. Penurunan laju fotosintesis disebabkan karena adanya kerusakan daun ataupun daun yang gugur akibat serangan serangga hama. Padahal daun merupakan organ vital bagi fotosintesis, maupun tempat sementara disalurkan fotosintesa. Sehingga jika daun mengalami kerusakan atau gugur lebih awal maka akan banyak fotosintat yang



terbuang dan akibatnya penimbunan bahan kering yang disediakan untuk biji menjadi berkurang.

## **2) Pengaruh densitas populasi serangga hama Lepidoptera terhadap pertumbuhan tanaman.**

Analisis pertumbuhan dilakukan perlevelnya, dikarenakan masa aktif penyerangan serangga hama lepidoptera sekitar satu minggu lebih. Sehingga dengan demikian dapat diperkirakan adanya hubungan densitas Lepidoptera dengan pertumbuhan tersebut.

Berdasarkan uji ANOVA dengan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 5%, dari level pertumbuhan 1 sampai dengan level pertumbuhan 13 didapatkan taraf signifikansi masing-masing berturut-turut sebesar 0,927; 0,072; 0,405; 0,370; 0,761; 0,683; 0,216; 0,460; 0,784; 0,229; 0,261. Masing-masing level didapatkan taraf signifikansi lebih besar dari 0,05 (Lampiran 11). Sehingga dapat dikatakan bahwa densitas Lepidoptera hasil penelitian tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan. Meskipun dari uji ANOVA, densitas tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan. Akan tetapi sebaliknya pertumbuhan tanaman tersebut cenderung merangsang penambahan densitas apabila dilihat dari Grafik 5. Akan tetapi keduanya mengalami peningkatan atau penurunan seiring dengan penambahan waktu. Hal ini dapat terjadi jika dikaitkan dengan waktu larva aktif menyerang dan waktu terjadi pertumbuhan vegetatif. Berdasarkan data yang diperoleh peningkatan pertumbuhan vegetatif terjadi pada level pertumbuhan 3 sampai 10 (kira-kira 2-5 minggu) dengan densitas yang meningkat (Lampiran 3). Sedangkan larva aktif menyerang tanaman mulai fase vegetatif sampai fase generatif kira-kira 3-5 minggu setelah tanam. Dari sini dapat terlihat bahwa waktu terjadi pertumbuhan mulai optimal bersamaan dengan larva aktif menyerang.

Uji ANOVA terlihat bahwa densitas Lepidoptera yang tidak mempengaruhi pertumbuhan secara signifikan disebabkan karena densitas Lepidoptera dinilai masih rendah. Hasil pengamatan densitas Lepidoptera menyerang tanaman hanya pada daun muda tapi bukan kuncup dan tidak sampai menyerang tunas atau pucuk. Larva Lepidoptera tersebut tidak memakan daun-daun muda yang baru

terbuka dan belum membuka. Karena antara daun tua, muda dan kuncup mempunyai kandungan air dan nutrisi yang berbeda. Kandungan air dalam makanan dan besarnya bahan material tersebut berpengaruh dalam perkembangan suatu jenis serangga (Jumar, 2000:96).

Jika Lepidoptera memakan habis daun pada tanaman sampai kuncupnya maka akan mempengaruhi pertumbuhan batang. Menurut Goldworthly (1992:707) bahwa jumlah buku total tiap tanaman bergantung pada jumlah buku setiap tunas atau pucuk setiap tanaman. Jadi Lepidoptera dapat mempengaruhi pertumbuhan batang apabila sampai merusak pucuk dari tanaman kedelai tersebut Akan tetapi ada faktor lain yang sangat berpengaruh dalam menentukan pertumbuhan tanaman kedelai baik faktor luar maupun faktor dalam. Faktor luar adalah cahaya, nutrisi dan kandungan air dalam tanah. Sedangkan faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan batang adalah hormon giberelin dan auxin (Gardner, 1997: 366-368).

Kondisi iklim yang cocok adalah daerah yang mempunyai suhu antara 25-27°C, kelembaban rata-rata 65%, penyinaran matahari 12 jam/hari atau 10 jam/hari dengan pH tanah 5,0 – 7,0 (Rukmana, 1996: 30). Kondisi lingkungan penelitian suhu rata-rata 24,37°C - 32,69°C, sedangkan pH tanahnya 5 – 6. Sehingga kondisi lingkungan penelitian masih dalam batas toleransi kisaran yang efektif. Sehingga kondisi lingkungan penelitian mendukung pertumbuhan dari tanaman kedelai.



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Indeks keanekaragaman jenis serangga hama Lepidoptera pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran adalah 0,30, sehingga keanekaragaman pada komunitas tanaman kedelai tersebut termasuk rendah.
- 2) Densitas Lepidoptera pada tanaman kedelai unggul varietas Baluran termasuk rendah karena hanya didapatkan densitas 0; 1 ;2 dan 3 (individu/tanaman). Ini berarti densitas pada komunitas tanaman kedelai unggul varietas Baluran masih rendah
- 3) Kerusakan tanaman tertinggi disebabkan oleh densitas *Lamprosema* sp yaitu sebesar 30%, sedangkan kerusakan tanaman terendah disebabkan oleh *Spodoptera* sp yaitu sebesar 3%. Perbedaan pengaruh antara densitas 1, 2 dan 3 (individu/tanaman) terhadap kerusakan tanaman sangat signifikan. Akan tetapi kerusakan yang disebabkan tidak melebihi ambang batas (<50%), Sehingga densitas serangga hama Lepidoptera tersebut tidak mempengaruhi produksi tanaman baik dilihat dari biji maupun dilihat dari pertumbuhan tinggi batang tanaman.

### 5.2 Saran

- 1) Penelitian akan lebih efektif dan terkendali jika dilakukan dilaboratorium dengan pengamatan yang rutin.
- 2) Perlu adanya penelitian tentang musuh alaminya dan seberapa jauh pengaruhnya dalam mengendalikan populasi serangga hama Lepidoptera sehingga dapat digunakan sebagai pengendalian hama secara biologi dalam pengendalian hayati.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1989. *Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Adisarwanto dan R. Wudianto. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Elzinga, R, J. 1978. *Fundamental of Entomology*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Gardner F P, B. Pearce dan Roger L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati S. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Goldsworthy dan N. M Fisher. / 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tanaman Tropik*. Terjemahan Thohari. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Harahap, I. S. 1994. *Hama Palawija*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Huffaker dan Messenger. 1989. *Teori dan Praktek Pengendalian Hama Secara Biologis*. Terjemahan Soeprpto Mangoendihardjo. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- dan R. L Rabb. 1984. *Ecology Entomology*. New York: A Wiley Intercience Publication USA.
- Jawa pos. 2000. *Rilis Dua Varietas Baru Kedelai*. Jawa pos 3 Oktober 2000: Halaman 25.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pest of Crop in Indonesia*. Jakarta: PT. Ikhtiar baru Van Hoeve.
- Krebs, J. 1985. *Ecology; The Experimental Analisis of Distribution and Abundance*. Third Edition. Harper Collins Publisher Inc.
- Lilies, S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Metcalf, R, L. 1979. *Distructive and Useful Insect*. New York: Tata Mc Graw-Hill Publishing Company Ltd.
- Odum, E, P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Oka, N.I. 1998. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Pracaya. 1991. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmana, R. 1995. *Budidaya dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- \_\_\_\_\_. 1996. *Budidaya dan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, R dan S. Saputra . 1997. *Hama Tumbuhan dan Teknik Penendalian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rukmana, R dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sastrosupadi, A. 2003. *Penggunaan Regresi, Korelasi, Koefisien Lintas dan Analisis Lintas untuk Penelitian Bidang Pertanian*. Malang: Bayumedia.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional
- Soetjipta. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Hewan*. Yogyakarta: Fakultas Biologi Gadjah Mada.
- Steenis, C. G. J, Van, G. Dan Hoed S. Blumbergen P, J, Eyma. 1975. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: Pradya Paramita.
- Subchan, W. 2001. *Factor Affecting on the Population Dynamics of Cardiaspina albitextura (Homoptera: Psyllidae)*. Thesis. Melbourne: La Trobe University.
- Sudarmo, S. 1998. *Tindakan Pengendalian Hama dan Penyakit*. Yogyakarta: Kanisius.
- \_\_\_\_\_. 1991. *Pengendalian Serangga Hama Sayuran dan Palawija*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiyono dan E. Wibowo. 2001. *Statistik Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarno dan Hartono, 1983. *Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Suprpto. 2001. *Bertanam Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius..
- Sutjipta. 1991. *Inventarisasi Musuh Hama Alami Hama-hama Tanaman Kedelai di Kabupaten Jember*. Jember: Depdikbud.
- Suyono, (<http://www.kompas/kompas-ceta/0202/11/IPTEK>).

Tjahjadi, N. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Kanisius.

Tjahjani, A. 1997. *Indikator Ketahanan Tanaman Kacang Tanah terhadap Penyakit Karat Daun*. Tesis. (Tidak dipublikasikan). Jember: Fakultas Pertanian UNEJ.

Untung, K. 2001. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press



## Lampiran

## Lampiran I

Tabel 7. Data Produksi tanaman yang berupa biji

Plot (P)	Densitas ind/tanaman	$\Sigma$ polong per tanaman	$\Sigma$ biji per tanaman	rerata berat biji/polong (g)	rerata berat per biji (g)
P1	0	41	99	0,24	0,1
	0	38	77	0,27	0,13
	0	70	170	0,26	0,1
	1	94	315	0,34	0,1
	0	67	165	0,34	0,1
	0	58	132	0,32	0,14
	0	42	119	0,26	0,13
	0	68	141	0,37	0,15
P2	0	4	126	0,37	0,12
	0	73	195	0,35	0,11
	0	23	54	0,34	0,14
	0	69	166	0,33	0,14
	0	47	118	0,34	0,13
	0	77	169	0,19	0,09
	0	13	215	0,36	0,15
	0	0	0	0	0
P3	0	83	194	0,32	0,13
	0	37	70	0,27	0,14
	2	25	57	0,29	0,13
	0	38	91	0,34	0,14
	0	7	18	0,32	0,13
	1	99	197	0,32	0,13
	0	23	53	0,33	0,14
	0	69	169	0,34	0,14
P4	0	63	159	0,34	0,14
	0	50	119	0,41	0,17
	2	29	68	0,3	0,1
	1	65	153	0,34	0,14
	1	55	143	0,37	0,14
	0	71	173	0,33	0,15
	0	62	50	0,36	0,15
	1	94	225	0,3	0,1
P5	0	93	222	0,33	0,14
	0	49	22	0,34	0,14
	0	29	79	0,37	0,14
	0	23	49	0,32	0,15
	1	57	40	0,36	0,15
	3	71	179	0,33	0,13
	1	27	65	0,35	0,14
	2	54	128	0,24	0,1
P6	1	63	156	0,23	0,1
	0	23	57	0,33	0,13
	0	28	66	0,31	0,13
	1	3	72	0,32	0,14
	0	44	24	0,35	0,12
	0	27	65	0,32	0,13
	2	43	121	0,31	0,11
	0	81	195	0,32	0,13

Keterangan : P = Plot

ampiran 2. Data kerusakan pada masa vegetatif dan generatif

Tabel 8. Presentase kerusakan tanaman pada masa vegetatif

-hari ke	P1H2T2		P3H2T1		P3H3T1		P4H2T2		P4H3T1		P4H4T2		P6H2T2	
	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	2,8	6,3	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	8,9	6,3	0	0	1,6	8,3	0	0
6	0	0	6,7	5	2,7	8,3	8,9	6,3	0	0	2,2	8,3	0	0
7	0	0	22,2	5	2,7	8,3	9,7	4,2	4,6	4,2	3	6,3	0	0
8	0	0	12,3	10	9,1	8,3	9,7	4,2	4,6	3,6	4	6,3	0	0
9	0	0	13	10	10,4	8,3	11,7	4,2	6,9	7,1	20,9	4,2	5,5	5
10	0	0	20	12,5	61,5	15	11,7	3,1	3,2	7,1	27,5	8,3	10,9	5
11	0	0	31,7	29,2	61,5	20	11,9	3,1	57,8	10,7	27,5	8,3	72,8	12,5
12	0	0	31,7	29,2	4,9	21,4	24,6	3,1	62,8	9,4	27,5	8,3	74,9	12,5
13	3,7	4,2	31,7	29,2	28	21,4	50,3	5	73,8	9,4	27,5	8,3	75,8	16,7
14	6,3	4,2	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	90,4	10	27,5	8,3	78,8	16,7
15	11,4	4,2	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	10	27,5	8,3	78,8	14,3
16	11,4	4,2	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
17	28,5	6,3	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
18	23,5	9,4	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
19	26,8	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
20	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
21	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3

Plot



22	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
23	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
24	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
25	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
26	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
27	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
28	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
29	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
30	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
31	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
32	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
33	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
34	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
35	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
36	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
37	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
38	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
39	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
40	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
41	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
42	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
43	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3
44	26,6	11,1	31,7	57,1	30,2	21,4	70,8	7,5	94,5	9,1	27,5	8,3	79,9	14,3

Keterangan : P : Plot  
H : Hole  
T : Tanaman  
KD : Kerusakan Daun  
KT : Kerusakan Tanaman  
KET : Keterangan

abel. 9 Presentase kerusakan tanaman pada masa generatif

lari	Plot													
	P4H2T1		P5H3T1		P5H3T2		P5H4T1		P5H4T2		P6H1T1		P6H4T1	
	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET	%KD	KET
1	0	Daun	0	Daun	0	daun	0	Daun	0	Daun	0	Daun	0	Daun
2	0	yang	0	yang	0	yang	0	yang	0	yang	0	yang	0	yang
3	0	ter-	0	ter-	0	ter-	0	ter-	0	ter-	0	ter-	0	ter-
4	0	serang	0	serang	0	serang	0	serang	0	serang	0	serang	0	serang
5	0	daun	0	daun	0	daun	0	daun	0	daun	0	daun	0	daun
6	0	ke-	0	ke-19,20	0	ke-16,20	0	ke-9,14	0	ke-14,	0	ke-8,9	0	ke-
7	0	11 & 13	0	21,25,26	0	21,25,	0	15,16,	0	16,17,	0	10,11,	0	8,10,
8	0		0	dan 29	0	27 & 33	0	17&18	0	&19	0	13,14,	0	11,12,
9	0		0		0		0		0		0	& 15	0	13,14,
10	0		0		0		0		0		0	& 15	0	15,16
11	0		0		0		0		0		0		0	& 17
12	0		0		0		0		0		0		0	
13	0		0		0		0		0		0		0	
14	0		0		0		0		0		0		0	
15	0		0		0		0		0		0		0	
16	0		0		0		0		0		0		0	
17	0		0		0		0		0		0		0	
18	0		0		0		0		0		0		0	
19	0		0		0		0		0		0		0	
20	0		0		0		0		0		0		0	0,8 1,2
21	0		0		0		0		0		0		0	1,9 1,4
22	0		0		0		0		0		0		0	2,4 2,6
23	62	3,3	0		0		0		0		0		0	2,6 1,3
24	28	5,9	0		0		0		0		0,6 1,6		0,8 1,6	3,9 2,6
			0		0		0		0				5,8 1,2	



Lampiran 3.

Tabel 11. Data densitas dan pertumbuhan (P1-P17)

Plot (P)	P1	Dp	P2	Dp	p3	Dp	P4	Dp	p5	Dp	p6	Dp									
P1	14	15,5	1,5	0	15,5	16	0,5	0	16	18,5	2,5	0	19	21	0	21	25,5	4,5	0		
	10	12,5	2,5	0	12,5	14	1,5	0	14	18	4	0	19,5	24	4,5	0	24	27,5	3,5	0	
	11	14	3	0	14	14	0	0	14	16,5	2,5	0	16,5	18	1,5	0	18	24	28	4	0
	14	14,5	0,5	0	14,5	15	0,5	0	15	18,5	3,5	0	18,5	19	0,5	0	19	25	29,5	4,5	1
	13	13	0	0	13	13,5	0,5	0	13,5	16	2,5	0	16	17	1	0	17	18	19	1	0
	9	10	1	0	10	12	2	0	12	14	2	0	14	16	2	0	16	21	23,5	2,5	0
	9	10,5	1,5	0	10,5	10,5	0	0	10,5	14	3,5	0	14	18	4	0	18	20,7	24	3,3	0
	10	10	0	0	10	11,5	1,5	0	11,5	15,5	4	0	15,5	17,5	2	0	17,5	19	20	1	0
	15	16	1	0	16	16,2	0,2	0	16,2	16,5	0,3	0	16,5	17	0,5	0	17	18,3	19	0,7	0
	11,5	12	0,5	0	12	13,5	1,5	0	13,5	15	1,5	0	15	16,5	1,5	0	16,5	19,4	24	4,6	0
P2	11	12,6	1,6	0	12,6	14,9	2,3	0	14,9	16	1,1	0	16	17,5	1,5	0	17,5	17,9	18	0,1	0
	11	11,5	0,5	0	11,5	13	1,5	0	13	17,2	4,2	0	17,2	19	1,8	0	19	22	25	3	0
	13,5	14	0,5	0	14	16	2	0	16	18	2	0	18	21,8	3,8	0	21,8	26,5	4,7	0	
	14,5	15	0,5	0	15	16	1	0	16	18,4	2,4	0	18,4	23,9	5,5	0	23,9	27	3,1	0	
	14	15	1	0	15	16	1	0	16	19,7	3,7	0	19,7	22,5	2,8	0	22,5	28,5	6	0	
	14	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	12	1	0	12	13,6	1,6	0	13,6	15	1,4	0	15	17,8	2,8	0	17,8	20,5	27	0	
	11	11	0	0	11	12	1	0	12	12,5	0,5	0	12,5	17,5	5	0	17,5	18	0,5	0	
	11	12	1	0	12	12,5	0,5	1	12,5	16	3,5	2	16	17	1	2	17	19	2	2	
	10,5	12	1,5	0	12	13,3	1,3	0	13,3	15	1,7	0	15	17,5	2,5	0	17,5	21,5	4	0	
P3	12	12,3	0,3	0	12,3	13	0,7	1	13	15,9	2,9	1	15,9	18	2,1	1	18	22	4	1	
	12,8	13	0,2	0	13	13,4	0,4	0	13,4	13,8	0,4	0	13,8	14	0,2	0	14	14,5	0,5	0	
	8,5	9	0,5	0	9	10	1	0	10	11,5	1,5	0	11,5	12,5	1	0	12,5	13	0,5	0	
	7,8	9	1,2	0	9	10,5	1,5	0	10,5	12,5	2	0	12,5	15,5	3	0	15,5	17,9	2,4	0	
	15	17	2	0	17	19,7	2,7	0	19,7	25	5,3	0	25	29,8	4,8	0	29,8	36	6,2	0	
	15	16	1	0	16	20	4	0	20	25,5	5,5	0	25,5	28	2,5	0	28	30	2	0	
	10,5	11	0,5	0	11	13	2	0	13	16,7	3,7	0	16,7	21	4,3	0	21	24	3	0	
	11	12	1	0	12	13,6	1,6	0	13,6	15	1,4	0	15	17,8	2,8	0	17,8	20,5	2,7	0	
	11	11	0	0	11	12	1	0	12	12,5	0,5	0	12,5	17,5	5	0	17,5	18	0,5	0	
	11	12	1	0	12	12,5	0,5	1	12,5	16	3,5	2	16	17	1	2	17	19	2	2	
P4	10,5	12	1,5	0	12	13,3	1,3	0	13,3	15	1,7	0	15	17,5	2,5	0	17,5	21,5	4	0	
	12	12,3	0,3	0	12,3	13	0,7	1	13	15,9	2,9	1	15,9	18	2,1	1	18	22	4	1	
	12,8	13	0,2	0	13	13,4	0,4	0	13,4	13,8	0,4	0	13,8	14	0,2	0	14	14,5	0,5	0	
	8,5	9	0,5	0	9	10	1	0	10	11,5	1,5	0	11,5	12,5	1	0	12,5	13	0,5	0	
	7,8	9	1,2	0	9	10,5	1,5	0	10,5	12,5	2	0	12,5	15,5	3	0	15,5	17,9	2,4	0	
	15	17	2	0	17	19,7	2,7	0	19,7	25	5,3	0	25	29,8	4,8	0	29,8	36	6,2	0	
	15	16	1	0	16	20	4	0	20	25,5	5,5	0	25,5	28	2,5	0	28	30	2	0	
	10,5	11	0,5	0	11	13	2	0	13	16,7	3,7	0	16,7	21	4,3	0	21	24	3	0	
	11	12	1	0	12	13,6	1,6	0	13,6	15	1,4	0	15	17,8	2,8	0	17,8	20,5	2,7	0	
	11	11	0	0	11	12	1	0	12	12,5	0,5	0	12,5	17,5	5	0	17,5	18	0,5	0	
11	12	1	0	12	12,5	0,5	1	12,5	16	3,5	2	16	17	1	2	17	19	2	2		
10,5	12	1,5	0	12	13,3	1,3	0	13,3	15	1,7	0	15	17,5	2,5	0	17,5	21,5	4	0		
12	12,3	0,3	0	12,3	13	0,7	1	13	15,9	2,9	1	15,9	18	2,1	1	18	22	4	1		
12,8	13	0,2	0	13	13,4	0,4	0	13,4	13,8	0,4	0	13,8	14	0,2	0	14	14,5	0,5	0		
8,5	9	0,5	0	9	10	1	0	10	11,5	1,5	0	11,5	12,5	1	0	12,5	13	0,5	0		
7,8	9	1,2	0	9	10,5	1,5	0	10,5	12,5	2	0	12,5	15,5	3	0	15,5	17,9	2,4	0		
15	17	2	0	17	19,7	2,7	0	19,7	25	5,3	0	25	29,8	4,8	0	29,8	36	6,2	0		
15	16	1	0	16	20	4	0	20	25,5	5,5	0	25,5	28	2,5	0	28	30	2	0		
10,5	11	0,5	0	11	13	2	0	13	16,7	3,7	0	16,7	21	4,3	0	21	24	3	0		

P5	15	16	1	1	16	17	1	1	17	19	2	0	19	22,4	3,4	0	22,4	26	3,6	0	26	29	3	0
	14	15,5	1,5	0	15,5	16	0,5	0	16	17,2	1,2	1	17,2	18,2	1	1	18,2	21	2,8	1	21	25,5	4,5	1
	11	13,4	2,4	0	13,4	16,5	3,1	1	16,5	20	3,5	0	20	24	4	1	24	31,2	7,2	1	31,2	35	3,8	0
	13,5	14,5	1	0	14,5	18,7	4,2	0	18,7	21	2,3	0	21	23	2	0	23	34,5	11,5	0	27,8	34,5	6,7	0
	10	13	3	0	13	20,5	7,5	1	20,5	26	5,5	1	26	30,5	4,5	0	30,5	35	4,5	0	35	39,6	4,6	0
	14	14,5	0,5	0	14,5	16,4	1,9	0	16,4	17,5	1,1	0	17,5	20	2,5	0	20	25,6	5,6	0	25,6	30	4,4	0
	11	12	1	0	12	13,6	1,6	0	13,6	15,8	2,2	0	15,8	18	2,2	0	18	22	4	0	22	26	4	0
	7	7,5	0,5	0	7,5	8	0,5	0	8	8,5	0,5	0	8,5	9	0,5	0	9	11,5	2,5	0	11,5	14,2	2,7	0
	8	8,3	0,3	0	8,3	8,5	0,2	0	8,5	9,5	1	0	9,5	11	1,5	0	11	13,5	2,5	0	13,5	15,5	2	0
	16,5	18	1,5	0	18	19	1	0	19	22,5	3,5	0	22,5	24	1,5	0	24	28,1	4,1	0	28,1	30,2	2,1	0
P6	15	15,5	0,5	0	15,5	19,8	4,3	0	19,8	24	4,2	0	24	27,5	3,5	0	27,5	33	5,5	0	33	35,5	2,5	0
	11	12	1	0	12	13	1	0	13	15	2	0	5	17	12	0	17	24	7	0	24	26,5	2,5	0
	8	10,2	2,2	0	10,2	12	1,8	0	12	18,6	6,6	0	18,6	24,3	5,7	0	24,3	28,9	4,6	0	28,9	32	3,1	0
	10	11,2	1,2	0	11,2	13	1,8	0	13	15	2	0	15	17,5	2,5	0	17,5	19,5	2	0	19,5	22,1	2,6	0
	11,5	12,6	1,1	0	12,6	13,5	0,9	0	13,5	14	0,5	0	14	14,5	0,5	0	14,5	17,5	3	0	17,5	19,5	2	0
	13	13,5	0,5	0	13,5	15,5	2	0	15,5	19	3,5	0	19	23,5	4,5	0	23,5	29,5	6	0	29,5	31	1,5	0
	14	15	1	0	15	16,4	1,4	0	16,4	18,9	2,5	1	18,9	22	3,1	1	22	24,5	2,5	1	24,5	27,3	2,8	1
	12	13	1	0	13	15	2	0	15	17,8	2,8	0	17,8	20,5	2,7	0	20,5	23	2,5	0	23	25,5	2,5	0
	13,8	16	2,2	0	16	17,2	1,2	0	17,2	19	1,8	0	19	22,9	3,9	0	22,9	25	2,1	0	25	27,9	2,9	0
	14	15	1	0	15	17	2	0	17	19,5	2,5	0	19,5	23	3,5	0	23	26,4	3,4	0	26,4	29,5	13,1	0
15	16	1	0	16	17,5	1,5	0	17,5	23	5,5	0	23	28,5	5,5	0	28,5	32,4	3,9	0	32,4	36	3,6	0	
rerata		1,07	0				1,54	0,104			2,6	0,13			2,71	0,15		3,51	0,15				3,22	0,1
SD		0,73					1,34				1,543				2,06			2,17					2,03	

Keterangan: P1-P6 : Plot  
 P1-P17 : Pertumbuhan  
 SD : Standart deviasi

Lanjutan lampiran 3.

Plot (P)	P7		p8		Dp		p9		Dp		P10		Dp		P11		Dp		P12		Dp			
P1	25,5	27,2	1,7	0	27,2	30,6	3,4	0	30,6	34	3,4	0	34	34,5	0,5	0	34,5	36	1,5	0	36	36,5	0,5	0
	27,5	29	1,5	0	29	31	2	0	31	32	1	0	31,1	32	0,9	0	31,1	32	0,9	0	32	33	1	0
	28	30	2	0	30	33	3	0	33	36,5	3,5	0	36,5	39	2,5	0	39	41	2	0	41	43	2	0
	29,5	30	0,5	1	30	33,5	3,5	1	33,5	41	7,5	0	41	44,5	3,5	0	44,5	50	5,5	0	50	53	3	0
	19	21,5	2,5	0	21,5	24	2,5	0	24	27	3	0	27	32	5	0	32	37	5	0	37	40	3	0
	23,5	28,5	5	0	28,5	33	4,5	0	33	36	3	0	36	38,5	2,5	0	38,5	40	1,5	0	40	41	1	0
	24	26	2	0	26	29	3	0	29	33	4	0	33	35	2	0	35	36	1	0	36	36,5	0,5	0
	20	22	2	0	22	25	3	0	25	26,8	1,8	0	26,8	28	1,2	0	28	30,5	2,5	0	30,5	34	3,5	0
	19	20	1	0	20	21	1	0	21	22,4	1,4	0	22,4	23,5	1,1	0	23,5	25	1,5	0	25	25,3	0,3	0
	24	25	1	0	25	29,5	4,5	0	29,5	33,5	4	0	33,5	36,9	3,4	0	36,9	41,3	4,4	0	41,3	45	3,7	0
P2	18	18,4	0,4	0	18,4	19	0,6	0	19	22	3	0	22	24	2	0	24	25,8	1,8	0	25,8	26	0,2	0
	25	28,5	3,5	0	28,5	30,2	1,7	0	30,2	35,8	5,6	0	35,8	40	4,2	0	40	45,5	5,5	0	45,5	49,2	3,7	0
	30	33	3	0	33	37,5	4,5	0	37,5	39	1,5	0	39	41	2	0	41	44	3	0	44	44	0	0
	32	34	2	0	34	40	6	0	40	44	4	0	44	47,5	3,5	0	47,5	49	1,5	0	49	50	1	0
	33	34,5	1,5	0	34,5	38	3,5	0	38	38	0	0	38	38	0	0	38	38	0	0	38	39	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	32,5	6,5	0	32,5	34	1,5	0	34	36	2	0	36	38	2	0	38	40	2	0	40	44	4	0
	21	24	3	0	24	26,9	2,9	0	26,9	29	2,1	0	29	32	3	0	32	33,5	1,5	0	33,5	34	0,5	0
	21	22	1	0	22	25	3	0	25	27,4	2,4	0	27,4	31	3,6	0	31	33	2	0	33	35	2	0
	23	24,5	1,5	0	24,5	28	3,5	0	28	28,5	0,5	0	28,5	29	0,5	0	29	30	1	0	30	30,5	0,5	0
P3	25,6	28	2,4	0	28	29,4	1,4	0	29,4	32,5	3,1	0	32,5	35	2,5	0	35	37	2	0	37	37,5	0,5	0
	15	17	2	0	17	19	2	0	19	22,4	3,4	0	22,4	24	1,6	0	24	24,5	0,5	0	24,5	27	2,5	0
	14,5	15,6	1,1	0	15,6	17,5	1,9	0	17,5	19	1,5	0	19	23,6	4,6	0	23,6	25,5	1,9	0	25,5	27	1,5	0
	22	23	1	0	23	24,5	1,5	0	24,5	25,8	1,3	0	25,8	27	1,2	0	27	29	2	0	29	29,5	0,5	0
	39	43,1	4,1	0	43,1	48	4,9	0	48	50	2	0	50	52	2	0	52	53	1	0	53	53,5	0,5	0
	33,6	37	3,4	0	37	39	2	0	39	42	3	0	42	45	3	0	45	48,5	3,5	0	48,5	49,5	1	0
	27,5	29	1,5	0	29	31	2	0	31	32,5	1,5	0	32,5	33	0,5	0	33	34,5	1,5	0	34,5	37,9	3,4	0
	29	31,5	2,5	0	31,5	35	3,5	0	35	40,5	5,5	0	40,5	45	4,5	0	45	48,8	3,8	0	48,8	49	0,2	0
	25,5	31	5,5	1	31	36,8	5,8	0	36,8	39	2,2	0	39	42	3	0	42	45	3	0	45	47,8	2,8	0

	35	38	3	0	38	39,5	1,5	0	39,5	42,4	2,9	0	42,4	42,8	0,4	0	42,8	43	0,2	0	43	43,5	0,5	0
	27,8	30,2	2,4	0	30,2	34,5	4,3	0	34,5	37,6	3,1	0	37,6	40	2,4	0	40	41	1	0	41	42	1	0
	39,6	42,5	2,9	0	42,5	44	1,5	0	44	45	1	0	45	46,5	1,5	0	46,5	48	1,5	0	48	48,3	0,3	0
P5	30	32,5	2,5	0	32,5	35	2,5	0	35	38	3	0	38	40	2	0	40	42,5	2,5	0	42,5	44	1,5	0
	26	27,9	1,9	0	27,9	30	2,1	0	30	32,5	2,5	0	32,5	34	1,5	0	34	36	2	0	36	36	0	0
	14,2	16,5	2,3	0	16,5	18	1,5	0	18	20	2	0	20	22	2	0	22	22,5	0,5	0	22,5	23	0,5	0
	15,5	17	1,5	0	17	18,5	1,5	0	18,5	19,5	1	0	19,5	22,5	3	0	22,5	25	2,5	0	25	26	1	0
	30,2	33	2,8	0	33	35,6	2,6	0	35,6	38	2,4	1	38	39,5	1,5	1	39,5	40	0,5	1	40	40,5	0,5	1
	35,5	40	4,5	0	40	45,7	5,7	0	45,7	48,5	2,8	3	48,5	51,4	2,9	3	51,4	54	2,6	3	54	55	1	3
	26,5	28	1,5	0	28	30	2	0	30	31,5	1,5	0	31,5	32	0,5	1	32	33	1	1	33	33	0	1
	32	35,5	3,5	0	35,5	38	2,5	0	38	42,1	4,1	2	42,1	45	2,9	2	45	45,5	0,5	2	45,5	45,5	0	2
P6	22,1	23,5	1,4	0	23,5	27	3,5	0	27	30	3	1	30	36	6	1	36	39,5	3,5	1	39,5	40,8	1,3	0
	19,5	22	2,5	0	22	24,5	2,5	0	24,5	26,3	1,8	0	26,3	29,5	3,2	0	29,5	30	0,5	0	30	31,4	1,4	0
	31	32	1	0	32	32,5	0,5	0	32,5	34	1,5	0	34	36	2	0	36	38	2	0	38	39,5	1,5	0
	27,3	31	3,7	0	31	34,2	3,2	0	34,2	35,5	1,3	0	35,5	37	1,5	0	37	38,9	1,9	0	38,9	40	1,1	0
	25,5	27	1,5	0	27	28	1	0	28	28,5	0,5	0	28,5	30	1,5	0	30	32,5	2,5	0	32,5	35	2,5	0
	27,9	30,4	2,5	0	30,4	34	3,6	0	34	36,1	2,1	0	36,1	37,5	1,4	0	37,5	38,2	0,7	0	38,2	38,9	0,7	0
	39,5	41	1,5	2	41	43	2	2	43	45,5	2,5	2	45,5	46	0,5	2	46	46,3	0,3	2	46,3	46,5	0,2	0
	36	40,1	4,1	0	40,1	44	3,9	0	44	47,8	3,8	0	47,8	50	2,2	0	50	50,5	0,5	0	50,5	51	0,5	0
rata-rata			2,34	0,1			2,72	0,063			2,5	0,19			2,19	0,21			1,88	0,21			1,25	0,1
SD			1,33				1,39				1,445				1,34				1,36				1,15	

Keterangan: P1-P6 : Plot  
 P1-P17 : Pertumbuhan  
 SD : Standart deviasi





P5	43,5	44	0,5	0	44	44	0	0	44	44	0	0	44	44	0	0	44	44	0	0
	42	42,5	0,5	0	42,5	43	0,5	0	43	43	0	0	43	43	0	0	43	43	0	0
	48,3	49	0,7	0	49	49,5	0,5	1	49,5	50,5	1	0	50,5	51	0,5	0	51	51	0	0
	44	46	2	0	46	47	1	0	47	48	1	0	48	48	0	0	48	48	0	0
	36	36	0	0	36	36	0	0	36	36	0	0	36	36	0	0	36	36	0	0
	23	23,5	0,5	0	23,5	23,5	0	0	23,5	23,5	0	0	23,5	23,5	0	0	23,5	23,5	0	0
	26	27	1	0	27	28,9	1,9	0	28,9	30	1,1	0	30	30	0	0	30	30	0	0
	40,5	42,5	2	1	42,5	43,5	1	0	43,5	43,5	0	0	43,5	43,5	0	0	43,5	43,5	0	0
	55	56,5	1,5	3	56,5	57	0,5	0	57	57	0	0	57	57	0	0	57	57	0	0
	33	33	0	0	33	33	0	0	33	33	0	0	33	33	0	0	33	33	0	0
P6	45,5	45,5	0	0	45,5	45,5	0	0	45,5	45,5	0	0	45,5	45,5	0	0	45,5	45,5	0	0
	40,8	41,3	0,5	0	41,3	41,9	0,6	0	41,9	42	0,1	0	42	42	0	0	42	42	0	0
	31,4	32	0,6	0	32	32,7	0,7	0	32,7	33	0,3	0	33	33	0	0	33	33	0	0
	39,5	41	1,5	0	41	41,5	0,5	0	41,5	42	0,5	0	42	42,5	0,5	0	42,5	42,5	0	0
	40	41,1	1,1	0	41,1	42,5	1,4	0	42,5	43,8	1,3	0	43,8	44	0,2	0	44	44	0	0
	35	35	0	0	35	35	0	0	35	35	0	0	35	35	0	0	35	35	0	0
	38,9	39	0,1	0	39	39	0	0	39	39	0	0	39	39	0	0	39	39	0	0
	46,5	46,5	0	0	46,5	46,5	0	0	46,5	46,5	0	0	46,5	46,5	0	0	46,5	46,5	0	0
	51	51,6	0,6	0	51,6	52,9	1,3	0	52,9	53	0,1	0	53	53	0	0	53	53	0	0
	rata-rata		0,86	0,1			0,6	0			0,19	0			0,11	0			0,01	0
SD		0,87				0,8				0,383				0,36				0,07		

Keterangan: P1-P6 : Plot  
 P1-P17 : Pertumbuhan  
 SD : Standart deviasi

## Lampiran 4. Data Pertumbuhan larva

Tabel 11. Data pertumbuhan Larva Lamprosema

Hari	Diameter caput	panjang tubuh	Instar ke
1	0,3	2	satu
2	0,3	2,5	
3	0,6	3,6	dua
4	0,6	4	
5	0,7	5,8	tiga
6	0,7	6	
7	0,9	7,5	empat
8	0,9	8,9	
9	1,1	10	lima
10	1,1	10,2	
11	1,7	11	enam
12	1,7	14,8	
13	1,7	17,5	

Tabel 12. Data pertumbuhan larva Spodoptera

Hari	Diameter cpt	panjang tubuh	Instar ke
1	0,5	3,2	satu
2	0,5	3,8	
3	0,5	5,1	
4	0,5	6,5	
5	0,5	8,1	
6	1	10	dua
7	1	13	
8	1,5	14,2	tiga
9	1,5	19,5	
10	2	21	empat
11	2	24,2	
12	2	32,8	
13	3	35,7	lima
14	3	41,5	
15	3	46,2	

Lampiran 5.

Tabel 13. Data Fluktuasi harian faktor-faktor iklim dan tanah di lokasi penelitian

Tanggal	06.00 WIB				12.00 WIB				16.00 WIB			
	Kelembapan Tanah (%)	Kelembapan Udara (%)	pH Tanah	Suhu udara (°C)	Kelembapan Tanah (%)	Kelembapan Udara (%)	pH Tanah	Suhu udara (°C)	Kelembapan Tanah (%)	Kelembapan Udara (%)	pH Tanah	Suhu udara (°C)
25/04/04	76	84	6	27	65	67	6	32	64	70	6	27
02/05/04	60	70	5,8	27	64	68	6	34	65	62	6,2	29
09/05/04	70	81	6	23	66	64	5,5	33	65	70	6	26
16/05/04	85	84	6	24	60	65	6	32,5	60	65	6,5	27
23/05/04	84	82	6	23	65	63	6	32,5	65	75	5,8	28,5
30/05/04	80	81	5,9	23	65	66	5,8	33	60	65	6	27
06/06/04	79	82	6	24	60	67	5,5	32	68	68	6,5	28
13/06/04	80	81	6	24	64	62	5,9	32,5	65	70	6	27
Rerata	76,75	80,62	5,96	24,37	63,62	65,25	5,84	32,69	64	67,755	6,12	27,44

Lampiran 6. Tabel 2. Perhitungan indeks keanekaragaman jenis

Jenis i	Kelimpahan ( ni)	Kelimpahan relatif (pi)
1	10	10/20 = 0.5
2	10	10/20 = 0.5
S=2	N = 20	

Ket : S = Jumlah spesies  
N = Jumlah total kelimpahan

Dari Tabel diatas dapat diketahui indeks keanekaragaman dengan memasukkan data dalam rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 H &= - \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right] \log \left[ \frac{n_i}{N} \right] \\
 &= - \left[ \frac{10}{20} \log \frac{10}{20} + \frac{10}{20} \log \frac{10}{20} \right] \\
 &= - \left[ 0,5 \log 0,5 + 0,5 \log 0,5 \right] \\
 &= - \left[ 0,5 \times 0,30 + 0,5 \times 0,30 \right]
 \end{aligned}$$

$$H = 0,30$$

## Lampiran 7. Regression hubungan densitas Spodoptera dengan Kerusakan tanaman

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>	.	Enter

- a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: kerusakan tanaman

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.855 <sup>a</sup>	.731	.730	.42130

- a. Predictors: (Constant), densitas

### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	110.431	1	110.431	622.176	.000 <sup>a</sup>
	Residual	40.646	229	.177		
	Total	151.077	230			

- a. Predictors: (Constant), densitas  
 b. Dependent Variable: kerusakan tanaman

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8.262E-02	.033		2.523	.012
	densitas	.750	.030	.855	24.943	.000

- a. Dependent Variable: kerusakan tanaman

## Oneway kerusakan tanaman

### Descriptives

kerusakan tanaman

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	152	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
1.00	39	1.2359	.46988	.07524	1.0836	1.3882	.00	2.30
2.00	25	1.8320	.57134	.11427	1.5962	2.0678	1.20	2.60
3.00	15	1.7067	.82848	.21391	1.2479	2.1655	.80	3.00
Total	231	.5177	.81047	.05332	.4127	.6228	.00	3.00

## ANOVA

kerusakan tanaman

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	125.244	3	41.748	366.841	.000
Within Groups	25.833	227	.114		
Total	151.077	230			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: kerusakan tanaman

LSD

(I) densitas	(J) densitas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	-1.2359*	.06055	.000	-1.3552	-1.1166
	2.00	-1.8320*	.07281	.000	-1.9755	-1.6885
	3.00	-1.7067*	.09130	.000	-1.8866	-1.5268
1.00	.00	1.2359*	.06055	.000	1.1166	1.3552
	2.00	-.5961*	.08643	.000	-.7664	-.4258
	3.00	-.4708*	.10249	.000	-.6727	-.2688
2.00	.00	1.8320*	.07281	.000	1.6885	1.9755
	1.00	.5961*	.08643	.000	.4258	.7664
	3.00	.1253	.11018	.257	-.0918	.3424
3.00	.00	1.7067*	.09130	.000	1.5268	1.8866
	1.00	.4708*	.10249	.000	.2688	.6727
	2.00	-.1253	.11018	.257	-.3424	.0918

\*. The mean difference is significant at the .05 level.

## Lampiran 8. Regression hubungan densitas Lamprosema dengan kerusakan tanaman

### Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.  
 b. Dependent Variable: kerusakan tanaman

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.669 <sup>a</sup>	.448	.444	5.19856

- a. Predictors: (Constant), densitas

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3397.186	1	3397.186	125.705	.000 <sup>a</sup>
	Residual	4188.880	155	27.025		
	Total	7586.065	156			

- a. Predictors: (Constant), densitas  
 b. Dependent Variable: kerusakan tanaman

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.177	.543		-.326	.745
	densitas	6.939	.619	.669	11.212	.000

- a. Dependent Variable: kerusakan tanaman

## Oneway kerusakan tanaman

### Descriptives

kerusakan tanaman

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
.00	84	.0000	.00000	.00000	.0000	.0000	.00	.00
1.00	57	6.2404	4.25965	.56420	5.1101	7.3706	.00	16.70
2.00	16	14.6313	14.47019	3.61755	6.9206	22.3419	3.30	57.10
Total	157	3.7567	6.97342	.55654	2.6574	4.8560	.00	57.10

## ANOVA

kerusakan tanaman

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3429.174	2	1714.587	63.520	.000
Within Groups	4156.892	154	26.993		
Total	7586.065	156			

## Post Hoc Tests

## Multiple Comparisons

Dependent Variable: kerusakan tanaman

LSD

(I) densitas	(J) densitas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence interval	
					Lower Bound	Upper Bound
.00	1.00	-6.2404*	.89157	.000	-8.0016	-4.4791
	2.00	-14.6313*	1.41718	.000	-17.4309	-11.8316
1.00	.00	6.2404*	.89157	.000	4.4791	8.0016
	2.00	-8.3909*	1.46990	.000	-11.2947	-5.4871
2.00	.00	14.6313*	1.41718	.000	11.8316	17.4309
	1.00	8.3909*	1.46990	.000	5.4871	11.2947

\*. The mean difference is significant at the .05 level.



Lampiran 9. **Regression** pengaruh densitas terhadap berat biji

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: berat biji

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.137 <sup>a</sup>	.019	-.003	.02599

- a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.001	1	.001	.877	.354 <sup>a</sup>
	Residual	.031	46	.001		
	Total	.032	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: berat biji

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.129	.004		29.800	.000
	densitas	-4.81E-03	.005	-.137	-.937	.354

- a. Dependent Variable: berat biji

Lampiran 10. **Regression** pengaruh densitas terhadap berat biji/polong

**Variables Entered/Removed<sup>a</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: berat biji/polong

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.040 <sup>a</sup>	.002	-.020	.06295

- a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	1	.000	.075	.785 <sup>a</sup>
	Residual	.182	46	.004		
	Total	.183	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: berat biji/polong

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.316	.010		30.198	.000
	densitas	-3.41E-03	.012	-.040	-.274	.785

- a. Dependent Variable: berat biji/polong

Lampiran 11. Analisis Regression untuk hubungan densitas dan pertumbuhan

1. Analisis Pertumbuhan (P1)

Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P1)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.013 <sup>a</sup>	.000	-.022	.14588

- a. Predictors: (Constant), densitas

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.000	1	.000	.008	.927 <sup>a</sup>
	Residual	.979	46	.021		
	Total	.979	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P1)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.368E-02	.038		.630	.532
	densitas	-2.67E-03	.029	-.013	-.091	.927

- a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P1)

2. Analisis Pertumbuhan (P2)

Variables Entered/Removed<sup>b</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P2)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.262 <sup>a</sup>	.069	.048	.30115

a. Predictors: (Constant), Densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.307	1	.307	3.388	.072 <sup>a</sup>
	Residual	4.172	46	.091		
	Total	4.479	47			

a. Predictors: (Constant), Densitas

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P2)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.080E-02	.067		.162	.872
	Densitas	6.048E-02	.033	.262	1.841	.072

a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P2)

**3. Analisis Pertumbuhan (P3)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Densitas <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: pertumbuhan (P3)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.123 <sup>a</sup>	.015	-.006	.39399

a. Predictors: (Constant), Densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.109	1	.109	.705	.405 <sup>a</sup>
	Residual	7.141	46	.155		
	Total	7.250	47			

a. Predictors: (Constant), Densitas

b. Dependent Variable: pertumbuhan (P3)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.369E-02	.112		.389	.699
	Densitas	3.127E-02	.037	.123	.840	.405

a. Dependent Variable: pertumbuhan (P3)

**4. Analisis Pertumbuhan (P4)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: pertumbuhan

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.132 <sup>a</sup>	.018	-.004	.41282

a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.140	1	.140	.820	.370 <sup>a</sup>
	Residual	7.839	46	.170		
	Total	7.979	47			

a. Predictors: (Constant), densitas

b. Dependent Variable: pertumbuhan

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.218	.099		2.194	.033
	densitas	-2.65E-02	.029	-.132	-.906	.370

a. Dependent Variable: pertumbuhan

**5. Analisis Pertumbuhan(P5)**

**Variables Entered/Removed<sup>d</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (5)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.045 <sup>a</sup>	.002	-.020	.41606

a. Predictors: (Constant), Densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.016	1	.016	.094	.761 <sup>a</sup>
	Residual	7.963	46	.173		
	Total	7.979	47			

- a. Predictors: (Constant), Densitas
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (5)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.116	.115		1.006	.320
	Densitas	8.550E-03	.028	.045	.306	.761

a. Dependent Variable: pertumbuhan (5)

6. Analisis Pertumbuhan (P6)

Variables Entered/Removed<sup>d</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>	.	Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (P6)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.060 <sup>a</sup>	.004	-.018	.31148

- a. Predictors: (Constant), densitas

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.016	1	.016	.169	.683 <sup>a</sup>
	Residual	4.463	46	.097		
	Total	4.479	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (P6)

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.134	.085		1.577	.122
	densitas	-9.18E-03	.022	-.060	-.411	.683

- a. Dependent Variable: pertumbuhan (P6)

7. Analisis Pertumbuhan (P7)

Variables Entered/Removed<sup>d</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>	.	Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (P7)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.016 <sup>a</sup>	.000	-.021	.35094

a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.001	1	.001	.011	.916 <sup>a</sup>
	Residual	5.665	46	.123		
	Total	5.667	47			

a. Predictors: (Constant), densitas

b. Dependent Variable: pertumbuhan (P7)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	9.287E-02	.103		.902	.372
	densitas	-4.08E-03	.038	-.016	-.106	.916

a. Dependent Variable: pertumbuhan (P7)

**8. Analisis pertumbuhan (P8)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P8)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.109 <sup>a</sup>	.012	-.010	1.45236

a. Predictors: (Constant), densitas



**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.170	1	1.170	.555	.460 <sup>a</sup>
	Residual	97.030	46	2.109		
	Total	98.200	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P8)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.451	.220		11.162	.000
	densitas	.260	.349	.109	.745	.460

- a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P8)

**9. Analisis Pertumbuhan (P9)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

- a. All requested variables entered.
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (P9)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.109 <sup>a</sup>	.012	-.010	1.45236

- a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.170	1	1.170	.555	.460 <sup>a</sup>
	Residual	97.030	46	2.109		
	Total	98.200	47			

- a. Predictors: (Constant), densitas
- b. Dependent Variable: pertumbuhan (P9)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.451	.220		11.162	.000
	densitas	.260	.349	.109	.745	.460

a. Dependent Variable: pertumbuhan (P9)

**10. Analisis Pertumbuhan (P10)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P10)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.041 <sup>a</sup>	.002	-.020	1.35820

a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.140	1	.140	.076	.784 <sup>a</sup>
	Residual	84.857	46	1.845		
	Total	84.997	47			

a. Predictors: (Constant), densitas

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P10)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.173	.207		10.493	.000
	densitas	8.837E-02	.321	.041	.275	.784

a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P10)

**11. Analisis Pertumbuhan (P11)****Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Densitas <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P11)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.110 <sup>a</sup>	.012	-.009	1.36648

a. Predictors: (Constant), Densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.056	1	1.056	.566	.456 <sup>a</sup>
	Residual	85.894	46	1.867		
	Total	86.950	47			

a. Predictors: (Constant), Densitas

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P11)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.926	.208		9.240	.000
	Densitas	-.243	.323	-.110	-.752	.456

a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P11)

**12. Analisis Pertumbuhan (P12)****Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Densitas <sup>a</sup>	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P12)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.177 <sup>a</sup>	.031	.010	1.14426

a. Predictors: (Constant), Densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.950	1	1.950	1.489	.229 <sup>a</sup>
	Residual	60.229	46	1.309		
	Total	62.179	47			

a. Predictors: (Constant), Densitas

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P12)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.300	.171		7.600	.000
	Densitas	-.373	.306	-.177	-1.220	.229

a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P12)

**13. Analisis Pertumbuhan (P13)**

**Variables Entered/Removed<sup>b</sup>**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	densitas <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P13)

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.165 <sup>a</sup>	.027	.006	.86758

a. Predictors: (Constant), densitas

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.973	1	.973	1.293	.261 <sup>a</sup>
	Residual	34.624	46	.753		
	Total	35.597	47			

a. Predictors: (Constant), densitas

b. Dependent Variable: Pertumbuhan (P13)

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.832	.127		6.532	.000
	densitas	.317	.279	.165	1.137	.261

a. Dependent Variable: Pertumbuhan (P13)



**MATRIK PENELITIAN**

Judul	Rumusan masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
<p>Keaneekaragaman dan Densitas Populasi Serangga Lepidoptera serta Efeknya terhadap Produksi Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> (L) Merrill) Varietas Unggul, Baluran</p>	<p>1. Bagaimanakah densitas serangga hama Lepidoptera pada tanaman kedelai varietas unggul Baluran? 2. Bagaimana keanekaragaman spesies serangga hama Lepidoptera pada varietas unggul Baluran? 3. Bagaimana pengaruh densitas serangga hama Lepidoptera terhadap produksi tanaman kedelai?</p>	<p>Variabel: Densitas populasi Serangga. Variabel Pendukung Temperatur Kelembaban Curah hujan</p>	<p>Jumlah dan jenis serangga Lepidoptera 1. Larva masing-masing serangga 2. jumlah daun. 3. tinggi. tanaman/per tanaman. 4. jumlah polong/tanaman.</p>	<p>1. Data primer Hasil Pengamatan populasi serangga. 2. Data sekunder kunci determinasi dan Kepustakaan</p>	<p>1. Tempat dan waktu tempat penelitian di Pusat Penelitian Agrobisnis, LPM Universitas Jember. 2. Analisis densitas populasi dengan menggunakan rumus: <math display="block">\text{Densitas} = \frac{\sum \text{Individu}}{\text{Tanaman}}</math> 3. Analisis Indeks keragaman jenis Shannon dan Wiener dalam Odum, 1998:179) dengan rumus: <math display="block">H = - \sum \left[ \frac{n_i}{N} \right] \log \left[ \frac{n_i}{N} \right]</math> 4. Analisis regresi untuk mengetahui afinitas densitas populasi serangga dengan kerusakan daun dan produksi kedelai adalah sebagai berikut: <math display="block">Y = a + bx_1</math> Kemudian data tersebut dianalisis dengan Analisis ANOVA apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji LSD (<i>Least Significant Difference</i>) taraf signifikansi 5% (Sugiyono, 2001:151).</p>

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

Nama : Niatin  
 NIM / Angkatan : 000210103034 / 2000  
 Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi  
 Judul Skripsi : Keanekaragaman dan densitas populasi serangga hama  
 Lepidoptera serta efeknya terhadap produksi tanaman  
 kedelai unggul varietas Baluran  
 Pembimbing I : Dr. Wachju Subchan, MS

No	Hari / Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Kamis / 26-02-04	Judul dan Matrik penelitian	
2.	Kamis / 4-03-04	BAB I, II, III	
3.	Senin / 8-03-04	Revisi I, II, III	
4.	Rabu / 18-03-04	Revisi I, II, III	
5.	Jumat / 19-03-04	Revisi I, II, III	
6.	Kamis / 29-03-04	Data Hasil Penelitian	
7.	Senin / 09-08-04	Analisis data	
8.	Selasa / 14-09-04	Bab I, II, III dan IV	
9.	Kamis / 23-09-04	Bab I, II, III dan IV	
10.	Jumat / 08-10-04	Bab I, II, III dan IV, V	
11.	Selasa / 12-10-04	Bab I, II, III, IV & V	
12.	Sabtu / 23-10-04	Bab IV dan V	
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI**

Nama : Niatin  
 NIM / Angkatan : 000210103034 / 2000  
 Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi  
 Judul Skripsi : Keanekaragaman dan densitas populasi serangga hama  
 Lepidoptera serta efeknya terhadap produksi tanaman  
 kedelai unggul varietas Baluran  
 Pembimbing II : Dra. Jekti Prihatin, M.Si

No	Hari / Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1.	Jumat / 27-02-04	Judul dan Matrik per.	Jk.
2.	Rabu / 3-03-04	Bab I, II, III	Jk. Jk.
3.	Senin / 8-03-04	Revisi bab I, II dan III	Jk. Jk.
4.	Selasa / 9-03-04	Revisi bab I, II dan III	Jk. Jk.
5.	Sabtu / 13-03-04	Revisi bab I, II dan III	Jk. Jk.
6.	Rabu / 17-03-04	Revisi bab I, II dan III	Jk. Jk.
7.	Sabtu / 07-08-04	Data hasil penelitian	Jk. Jk.
8.	Jumat / 17-09-04	BAB I, II, III, IV	Jk. Jk.
9.	Senin / 20-09-04	Revisi bab I, II, III & IV	Jk. Jk.
10.	Kamis / 07-10-04	Revisi bab I, II, III, IV & V	Jk. Jk.
11.	Senin / 11-10-04	Revisi Bab I, II, III & IV, V	Jk. Jk.
12.	Selasa / 12-10-04	Revisi Bab I, II, III, IV & V	Jk. Jk.
13.	Kamis / 19-10-04	Revisi bab I, II, III, IV & V	Jk. Jk.
14.			
15.			
16.			
17.			



**DOKUMENTASI PENELITIAN**



**Gambar 1. Tanaman sampel pada fase vegetatif**



**Gambar 2. Tanaman sampel pada fase generatif**



**Gambar 3. Tanaman sampel yang sudah berpolong**



**Gambar 4. Kerusakan daun akibat Lepidoptera**



Keterangan : a. Polong normal  
b. Polong yang tidak normal (berisi biji yang tidak normal)

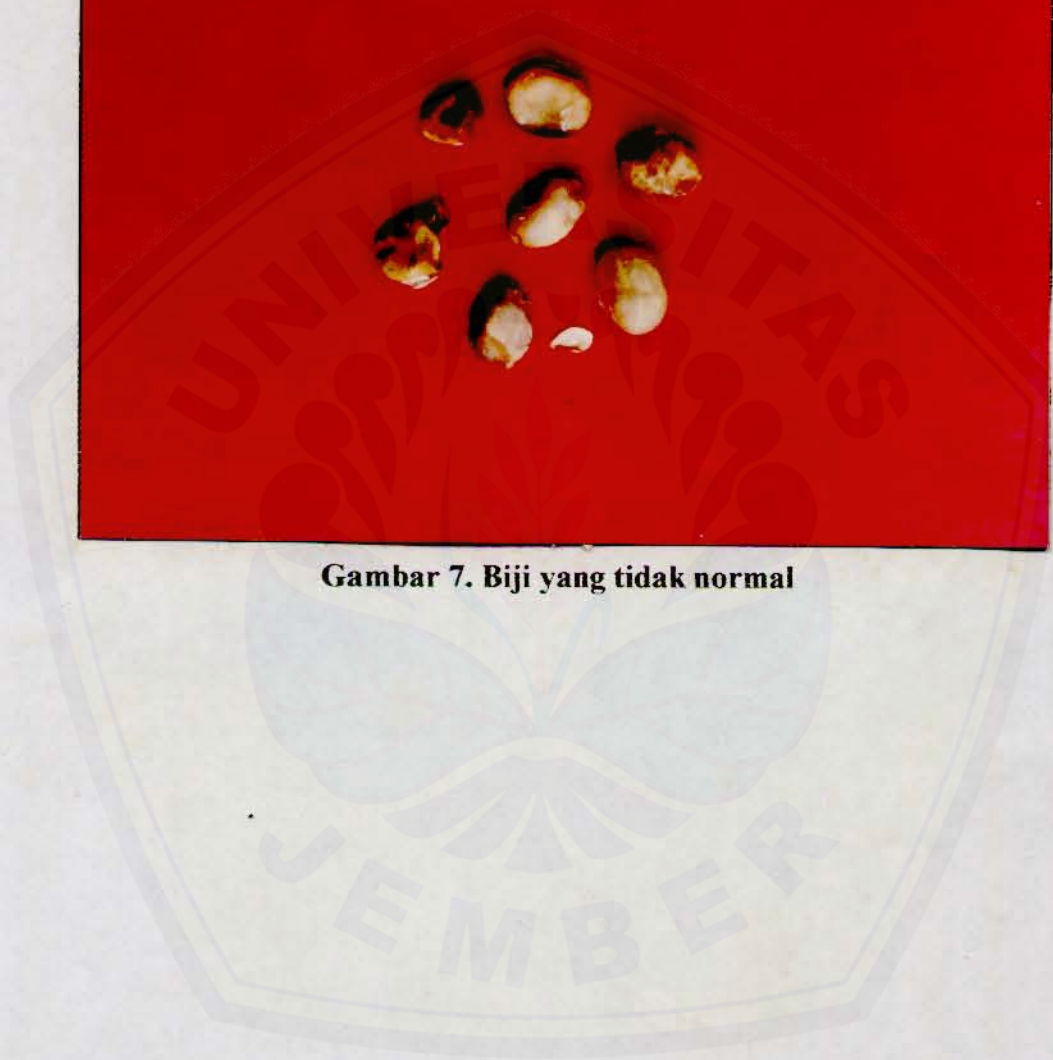
**Gambar 5. Produksi berupa biji dalam polong**



**Gambar 6. Biji yang normal**



**Gambar 7. Biji yang tidak normal**



**DENAH KEBUN PERCOBAAN PUSAT AGROBISNIS  
LEMBAGA PENGABDIAN MASYARAKAT UNIVERSITAS JEMBER**

