

**HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK POLONG DENGAN
KETAHANAN KEDELAI TERHADAP SERANGAN PENGGEREK
POLONG *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)**

SKRIPSI

**Oleh:
AMSIK IZZA FATMAWATI
NIM. 03520065**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MALANG
2008**

**HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK POLONG DENGAN
KETAHANAN KEDELAI TERHADAP SERANGAN PENGGEREK
POLONG *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada :
Universitas Islam Negeri Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana (S.Si)**

**Oleh:
AMSIK IZZA FATMAWATI
NIM. 03520065**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MALANG
2008**

**HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK POLONG DENGAN
KETAHANAN KEDELAI TERHADAP SERANGAN PENGGEREK
POLONG *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)**

SKRIPSI

**Oleh:
AMSIK IZZA FATMAWATI
NIM. 03520065**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing III

Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P.
NIP. 150 327 248

Dr. Ir. Suharsono, MS
NIP. 080 057 639

Ahmad Barizi, MA
NIP. 150 283 991

Tanggal Persetujuan:

Mengetahui
Ketua Jurusan

Dr.drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 150 229 505

**HUBUNGAN ANTARA KARAKTERISTIK POLONG DENGAN
KETAHANAN KEDELAI TERHADAP SERANGAN NPENGGEREK
POLONG *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)**

SKRIPSI

**Oleh:
AMSIK IZZA FATMAWATI
NIM. 03520065**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal:

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

TANDA TANGAN

- | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----|
| 1. Penguji Utama | : Dr. Ir. Suharsono, MS | () |
| 2. Ketua Penguji | : Suyono, M.P. | () |
| 3. Sekretaris Penguji | : Dwi Suheriyanto, M.P. | () |
| 4. Anggota Penguji | : Ahmad Barizi, M.A. | () |

Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi UIN Malang

Dr.drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 150 229 505

Motto

Dengan iman hidup akan terarah
Dengan ilmu hidup akan mudah
Dengan cinta hidup akan bahagia
Dengan seni hidup akan indah

وَأِنْ تَعَدُّوا نِعْمَتَ اللَّهِ لَا تَحْصُوهَا ...

“Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, tidaklah dapat kamu
menghitungkannya.”



PERSEMBAHAN

Seorang anak manusia ...

Yang berusaha mempersembahkan sebuah karya

Bagi orang yang mencintai dan menyayanginya

Dengan sepenuh jiwa raga

Seorang anak manusia ...

Yang hanya mampu berkata "Terima Kasih, Ayahanda dan Ibunda"

Atas segala perjuangan dan pengorbanan

Yang senantiasa kalian iringi dengan keikhlasan

Yang menumbuhkan keyakinan

Bahwa itu semua kan mencapai kesuksesan dan kebahagiaan

Bagi anak yang telah kau lahirkan

Seorang anak manusia ...

Yang hanya mampu melantunkan do'a – do'a dalam kesunyian

Kepada Sang Penguasa Alam

Karena ketidakmampuannya dalam membalas kebaikan

Yang telah kalian berikan

Wahai Ayahanda dan Ibunda tercinta...

Kupersembahkan padamu sebuah karya

Sungguh... sebuah karya yang hanya sederhana

Sebuah karya yang belum ada apa-apanya

Bila dibandingkan dengan segala apa yang telah Ananda terima

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji kehadiran Allah SWT. yang masih berkenan memberikan hembusan nyawa, rahmat, kasih sayang dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Agung Akhiruzzaman Muhammad SAW, keluarga, sahabat-sahabatnya beserta umat yang mengikutinya.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak sekali hambatan dan kekurangan yang memerlukan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman B. Sumitro, SU., DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi.
4. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P., dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan bimbingan, saran, dorongan yang disertai nasehat.
5. Dr. Ir. Suharsono, MS., dosen pembimbing yang penuh semangat memberikan bimbingan dan saran-saran.
6. Ahmad Barizi, MA, dosen pembimbing keagamaan yang mengarahkan dalam pengkolaborasi antara sains-al-Quran.

7. Prof. dr. K.H. Ahmad Muhdhor, S.H., pengasuh Lembaga Tinggi Pesantren Luhur Malang yang dengan kesabaran dan keikhlasannya membimbing kami dalam mengarungi samudera ilmu. Semoga Abah selalu dalam lindungan, penjagaan dan limpahan rahmat serta kasih sayang Allah SWT.
8. Bapak Suntono dan Bapak Hari, selaku teknisi Balitkabi yang banyak membantu dalam melakukan penelitian.
9. Para dosen yang telah banyak memberikan ilmunya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, terutama Bapak Agus Mulyono.
10. Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang telah banyak berkorban baik moril maupun materiil, terutama do'anya yang selalu mengiringi langkah Ananda dalam menggapai kesuksesan dan kebahagiaan hidup. Kakakku, Mas Joko dan Mbak Ririn yang sudah banyak membantuku. Adikku-adikku yang kusayangi, Agus dan Dewi.
11. Seseorang yang telah memberikan warna dalam hidupku, aku hanya melakukan apa yang telah digariskan Tuhan untukku.
12. Keluarga Cempaka (Papa Jacky, Mama Layyin, adik Mey, Tuhfa dan Titin), teman-temanku seperjuangan Putri, Habibah, Mufid, Inun, Roziq, Urifah, khususnya Biologi 2003, teman-temanku Keluarga Besar Pesantren Luhur dan sesama pengurus yang tidak mungkin saya sebutkan satu per satu, serta semua pihak yang telah berkenan memberikan yang terbaik dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya. Amin.

Malang, April 2008

Penulis



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| ABSTRAK..... | ix |
| | |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4. Hipotesis | 5 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| 1.6. Batasan Masalah | 6 |
| | |
| BAB II. KAJIAN PUSTAKA | |
| 2.1 Tanaman Kedelai | 7 |
| 2.1.1 . Deskripsi Tanaman Kedelai | 7 |
| 2.1.2 . Hubungan Antara Sifat Morfologi Dengan Hasil..... | 9 |
| 2.1.3 . Syarat Tumbuh Kedelai | 10 |
| 2.1.4 . Pertumbuhan Kedelai..... | 13 |
| 2.1.5 . Hama Tanaman Kedelai..... | 15 |
| 2.1.6 . Kandungan dan Manfaat Kedelai | 15 |
| 2.2 <i>Etiella zinckenella</i> Treit | 17 |
| 2.2.1. Deskripsi <i>Etiella zinckenella</i> Treit | 17 |
| 2.2.2. Nilai Kehadiran Serangga | 20 |
| 2.2.3. Interaksi Serangga-Tanaman..... | 21 |
| 2.2.4. Reaksi Tanaman Terhadap Pengaruh Serangga Secara Fisik | 24 |

BAB III. METODE PENELITIAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| 3.1. Rancangan Penelitian..... | 27 |
| 3.2 . Tempat dan Waktu | 27 |
| 3.3 . Variabel Penelitian | 27 |
| 3.4 . Obyek Penelitian | 28 |
| 3.5 . Alat dan Bahan Penelitian..... | 28 |
| 3.6 . Prosedur Kerja..... | 28 |
| 3.6.1. Persiapan Penelitian..... | 28 |
| 3.6.2. Pelaksanaan Penelitian..... | 29 |
| 3.7 . Analisis Data | 32 |

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|----|
| 4.1. Karakteristik Morfologi Tanaman Kedelai | 33 |
| 4.2. Karakteristik Polong Kedelai | 37 |
| 4.3. Jumlah <i>Etiella zinckenella</i> Treit | 42 |
| 4.4. Kerusakan Oleh Serangan <i>Etiella zinckenella</i> Treit | 45 |

BAB V. PENUTUP

| | |
|-------------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 52 |
| 5.2. Saran | 52 |

| | |
|---------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 53 |
|---------------------|----|

DAFTAR TABEL

| No | Judul | Hal |
|-----------|--|-----|
| Tabel 1. | Ciri-ciri stadium vegetatif dan generatif pada tanaman kedelai | 14 |
| Tabel 2. | Komposisi kimia biji kedelai kering per 100 gram | 16 |
| Tabel 3. | Karakteristik morfologi tanaman kedelai | 33 |
| Tabel 4. | Banyaknya polong kedelai/tanaman..... | 35 |
| Tabel 5. | Perbandingan jumlah polong pada kedua uji inang | 36 |
| Tabel 6. | Kerapatan trikom polong kedelai | 39 |
| Tabel 7. | Panjang trikom polong kedelai | 40 |
| Tabel 8. | Kekerasan kulit polong kedelai..... | 40 |
| Tabel 9. | Jumlah telur dan larva <i>E. zinckenella</i> | 43 |
| Tabel 10. | Persentase kerusakan polong | 47 |
| Tabel 11. | Perbandingan kerusakan biji pada kedua uji inang..... | 48 |

DAFTAR GAMBAR

| No | Judul | Hal |
|-----------|---|-----|
| Gambar 1. | Fase pertumbuhan <i>Etiella zinckenella</i> | 19 |
| Gambar 2. | Pola penyungkupan tanaman inang sebelum dilakukan infestasi | 31 |
| Gambar 3. | Jumlah polong pada uji inang tunggal dan uji kombinasi | 36 |
| Gambar 4. | Gambar potongan kulit polong kedelai | 41 |
| Gambar 5. | Korelasi antara kerapatan trikoma dengan jumlah telur | 44 |
| Gambar 6. | Korelasi jumlah telur dengan jumlah larva | 45 |
| Gambar 7. | Polong kedelai yang telah dibuka | 45 |
| Gambar 8. | Korelasi antara kerusakan polong dengan kerusakan biji | 49 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No | Judul | Hal |
|--------------|---|-----|
| Lampiran 1. | Hasil Penelitian | |
| | Tabel 12. Tinggi tanaman | 57 |
| | Tabel 13 Jumlah buku..... | 57 |
| | Tabel 14. Jarak antar buku | 57 |
| | Tabel 15. Jumlah cabang..... | 57 |
| | Tabel 16. Panjang tangkai daun..... | 57 |
| | Tabel 17. Jumlah polong..... | 57 |
| | Tabel 18. Jumlah biji. | 58 |
| | Tabel 19. Kerapatan trikoma..... | 58 |
| | Tabel 20. Panjang trikoma..... | 58 |
| | Tabel 21. Kekerasan kulit polong | 58 |
| | Tabel 22. Jumlah telur | 58 |
| | Tabel 23. Jumlah larva..... | 58 |
| | Tabel 24. Kerusakan polong..... | 59 |
| | Tabel 25. Kerusakan biji | 59 |
| Lampiran 2. | Hasil Analisis Ragam | |
| | Tabel 26. Tinggi tanaman | 59 |
| | Tabel 27. Jumlah buku..... | 59 |
| | Tabel 28. Jarak antar buku | 59 |
| | Tabel 29. Jumlah cabang..... | 59 |
| | Tabel 30. Panjang tangkai daun..... | 60 |
| | Tabel 31. Jumlah polong..... | 60 |
| | Tabel 32. Jumlah biji. | 60 |
| | Tabel 33. Kerapatan trikoma..... | 60 |
| | Tabel 34. Panjang trikoma..... | 60 |
| | Tabel 35. Kekerasan kulit polong | 60 |
| | Tabel 36. Jumlah telur | 60 |
| | Tabel 37. Jumlah larva..... | 61 |
| | Tabel 38. Kerusakan polong..... | 61 |
| | Tabel 39. Kerusakan biji | 61 |
| Lampiran 13. | Hasil Analisis Regresi telur | |
| | Tabel 40. Kerapatan trikoma dengan jumlah telur | 61 |
| | Tabel 41. Jumlah telur dengan jumlah larva | 61 |
| | Tabel 42. Kerusakan polong dengan kerusakan biji..... | 61 |

ABSTRAK

Fatmawati, Amsik Izza. 2008. SKRIPSI. **Hubungan Antara Karakteristik Polong Dengan Ketahanan Kedelai Terhadap Serangan Penggerek Polong *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae).** Pembimbing: Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P, Dr. Ir. Suharsono, MS, dan Ahmad Barizi, MA. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.

Dalam al-Quran disebutkan bahwa Allah telah menciptakan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang diharapkan dapat diambil manfaatnya oleh makhluk-Nya yang lain termasuk manusia. Kedelai merupakan salah satu tumbuh-tumbuhan yang telah dibudidayakan sebagai salah satu tanaman biji-bijian penghasil protein yang cukup tinggi, biasa dimanfaatkan sebagai makanan manusia, bahan baku industri, obat-obatan, bahkan pakan ternak. Kemampuan produksi kedelai dari tahun ke tahun berfluktuatif dan belum dapat memenuhi tingkat kebutuhan kedelai di masyarakat yang semakin meningkat. Salah satu kendala dalam usaha peningkatan produksi kedelai adalah adanya serangan serangga hama. *E. zinckenella* Treit. terhadap polong kedelai. Penggunaan varietas tahan dapat mengurangi serangan serangga tersebut.

Penelitian dengan tujuan mengkaji pengaruh karakteristik morfologi polong terhadap serangan *E. zinckenella* Treit. telah dilakukan di rumah kaca dan Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian (Balitkabi) Kendalpayak, Malang pada bulan Desember 2007 sampai Februari 2008. Penelitian dilakukan dengan dua percobaan, yaitu uji inang tanpa pilihan dan uji inang dengan pilihan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan tiga galur dan dua varietas kedelai sebagai perlakuan, masing-masing perlakuan diulang lima kali. Galur yang digunakan adalah IAC-80, IAC 100, dan W/80-2-4-20 dan varietas yang digunakan adalah Wilis dan Ijen. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat perbedaan nyata maka diuji lanjut dengan uji Duncan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa karakteristik polong yang berupa kerapatan dan panjang trikoma serta kekerasan kulit polong diantara galur dan varietas kedelai berbeda nyata. Jumlah telur juga berbeda nyata, namun tidak demikian terhadap jumlah larvanya. Hal ini menunjukkan bahwa imago *E. zinckenella* akan meletakkan telurnya pada kondisi inang yang sesuai. Kerusakan polong diantara galur dan varietas kedelai berbeda nyata. Namun, tidak demikian diantara kedua uji inang. Sedangkan kerusakan biji tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik diantara galur dan varietas kedelai maupun tempat (perbedaan uji inang). Hal ini menunjukkan bahwa larva mampu merusak polong sedemikian rupa untuk mendapatkan biji.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dan apakah mereka tidak memperhatikan, bahwasanya kami menghalau (awan yang mengandung) air ke bumi yang tandus, lalu kami tumbuhkan dengan air hujan itu tanaman yang daripadanya makanan hewan ternak mereka dan mereka sendiri. Maka apakah mereka tidak memperhatikan? (al-Sajdah/32:27).

Al-Quran merupakan kitab yang memberikan petunjuk kepada umat manusia. Dalam hubungannya dengan ilmu pengetahuan, al-Quran mendorong umat manusia untuk menggunakan akal pikirannya dalam melakukan observasi alam semesta sehingga diperoleh penemuan baru yang selaras dengan al-Quran (Shihab,1999).

Kedelai merupakan tanaman kacang-kacangan yang menjadi salah satu bagian dari alam semesta ciptaan Allah. Kedelai yang banyak dibudidayakan terdiri dari dua spesies, yaitu kedelai putih (*Glycine max*) yang bijinya berwarna kuning, agak putih, atau hijau dan kedelai hitam (*G. soja*) yang berbiji hitam (Anonim, 2007). Kedelai banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan manusia, bahan baku industri maupun makanan ternak (Cahyadi, 2007) .

Produksi kedelai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dari tahun ke tahun berfluktuasi dan belum dapat memenuhi kebutuhan kedelai di masyarakat yang semakin meningkat. Oleh karena itu, untuk mencukupi kebutuhan tersebut dilakukan impor kedelai (Adisarwanto dan Rini, 1999).

Jalid dkk., (1996) dalam Yusuf dkk. (2002) menyatakan bahwa secara ekonomi upaya memacu produksi kedelai lebih menguntungkan dibanding melakukan impor.

Dalam Rencana Pembangunan Pertanian Jangka Menengah (RPPJM:2005-2010), Departemen Pertanian menyatakan bahwa sasaran pengembangan kedelai adalah meningkatkan produksi nasional. Untuk mencapai sasaran tersebut, diperlukan upaya keras dan konsisten melalui berbagai strategi (Sudaryanto dan Swastika, 2007)

Salah satu kendala utama dalam usaha peningkatan produksi kedelai adalah adanya serangan serangga hama. Kerusakan akibat serangan hama pada tanaman kedelai dapat menurunkan hasil sampai 80% (Marwoto, 1999).

E. zinckenella Treit. (Lepidoptera: Pyralidae) merupakan salah satu jenis serangga yang tersebar luas di dunia khususnya di Asia. Menurut Somaatmadja dkk. (1985), *Etiella* spp. adalah hama penting pada pertanaman kedelai. Djuwarso dan Naito, (1991) dalam Ernestina (2003) menyatakan bahwa serangga ini dapat menyebabkan kerusakan polong kedelai yang sangat parah dan kerusakan makin tinggi apabila umur larva cukup panjang, yaitu sampai 18 hari. Serangga ini hidup pada beberapa tanaman inang, diantaranya adalah: kedelai, orok-orok, kacang hijau, kacang panjang, kacang tunggak, dan kacang krotok. Dari berbagai tanaman inang tersebut, kedelai merupakan salah satu tanaman inang yang paling disukai oleh *Etiella* spp. (Ismunadji dkk., 1985).

Djuwarso dan Harnoto, (1998) dalam Marwoto (2004) menyatakan bahwa ngengat *Etiella* spp. yang muncul dari polong kedelai lebih memilih meletakkan telur pada kedelai dari pada orok-orok, kacang hijau, dan kacang panjang. Demikian juga ngengat yang muncul dari orok-orok dan kacang hijau lebih memilih polong kedelai dari pada polong orok-orok atau kacang hijau.

Ngengat *Etiella* spp. tidak menyukai polong kedelai yang masih muda untuk penelurannya akan tetapi lebih menyukai polong kedelai yang telah berisi biji tetapi belum mengeras, karena polong yang masih muda banyak ditumbuhi rambut dan biji belum terbentuk (Marwoto, 2001).

Rataan luas serangan penggerek polong di Indonesia selama tahun 1986-1990 mencapai 10.788 ha. Serangan hama penggerek polong di Jawa Tengah, Lampung, Sulawesi Selatan, Aceh, NTB, dan Jawa Timur berturut-turut adalah 1.677 ha, 1.126 ha, 782 ha, 756 ha, 522 ha dan 322 ha. (Direktorat Perlindungan Tanaman, 1992). Pada tahun 2003, luas serangan hama penggerek polong menunjukkan penurunan, seiring dengan semakin turunnya luas pertanaman kedelai (Direktorat Perlindungan Tanaman, 2004) dalam (Marwoto, 2004).

Pengendalian secara kimia dengan insektisida kurang efektif karena sifat larva hama yang menyerang masuk ke dalam polong sehingga terhindar dari insektisida. Selain itu, aplikasi insektisida dapat mencemari lingkungan (Nurdin *et al* dalam Sutrisno., dkk 2004). Penggunaan varietas

tahan adalah cara pengendalian yang paling ekonomis dan aman terhadap lingkungan (Sutrisno, 2004).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang “**Hubungan Antara Karakteristik Polong Dengan Ketahanan Kedelai Terhadap Serangan Penggerek Polong *Etiella zinckenella* Treit. (Lepidoptera: Pyralidae)** sehingga dapat diketahui karakteristik polong kedelai yang dapat berperan sebagai mekanisme ketahanan pertama kedelai terhadap *E. zinckenella* Treit.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik polong yang berupa kerapatan dan panjang trikoma serta kekerasan kulit polong diantara galur dan varietas kedelai.
2. Galur atau varietas manakah yang jumlah telur dan larva (*E. zinckenella*) nya relatif lebih sedikit berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.
3. Galur atau varietas manakah yang kerusakan polong dan bijinya relatif lebih rendah berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik polong yang berupa kerapatan dan panjang trikom serta kekerasan kulit polong diantara galur dan varietas kedelai.
2. Mengetahui galur atau varietas manakah yang jumlah telur dan larva (*E. zinckenella*) nya relatif lebih sedikit berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.
3. Mengetahui galur atau varietas manakah yang kerusakan polong dan bijinya relatif lebih rendah berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat karakteristik polong tertentu yang dapat menurunkan serangan penggerek polong.
2. Terdapat galur atau varietas tertentu yang jumlah telur dan larva (*E. zinckenella*) nya relatif lebih sedikit berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.
3. Terdapat galur atau varietas tertentu yang kerusakan polong dan bijinya relatif lebih rendah berdasarkan uji inang tunggal dan kombinasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, yaitu agar dapat lebih memahami karakteristik tanaman kedelai, *E. zinckenella* Treit. dan hubungan antara keduanya.
2. Bagi pemulia tanaman, yaitu dapat memberikan informasi tentang adanya karakteristik polong kedelai yang dapat memberi sifat ketahanan terhadap serangan *E. zinckenella* Treit.
3. Bagi para petani, yaitu petani dapat menanam kedelai yang tahan terhadap serangan *E. zinckenella* Treit. sehingga dapat mengurangi penggunaan insektisida yang berlebihan.

1.6. Batasan Masalah

1. Kedelai yang digunakan adalah galur IAC-80, IAC-100, W/80-2-4-20, benih varietas Wilis, dan varietas Ijen.
2. Serangga yang digunakan adalah serangga *E. zinckenella* Treit. dari lapang yang berasal dari Pasuruan.
3. Pengamatan dilakukan ketika tanaman kedelai berada pada fase polong mulai berbiji (R5).
4. Karakteristik polong yang diamati adalah kerapatan dan panjang trikoma serta kekerasan kulit polong.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kedelai

2.1.1. Deskripsi Tanaman Kedelai

Tumbuhan merupakan makhluk yang diciptakan Allah dan berperan penting bagi makhluk lainnya, yaitu sebagai produsen (sumber makanan bagi makhluk lain), pengikat CO₂, menjaga keseimbangan lingkungan, menjaga ketersediaan air dan lain sebagainya (Bucaille, 1976). Sedangkan tanaman merupakan tumbuh-tumbuhan yang dibudidayakan. Seperti firman-Nya:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا
مِنْهُ خَضِرًا مُخْرِجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ
وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَىٰ
ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٦٦﴾

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (al-An’am:6/99).

Dalam al-Quran, tidak seluruhnya jenis tumbuhan yang ada di bumi ini disebutkan secara rinci, misalnya saja ayat di atas. Ayat tersebut tidak menyebutkan secara langsung bahwa kedelai juga termasuk jenis tanaman biji-bijian yang banyak (حَبًّا مُتْرَاكِبًا).

Somaatmadja dan Maesen (1993) Kedelai merupakan salah satu tanaman biji-bijian semusim yang tegak dan merumpun, kadang-kadang menjalar. Tinggi tanaman ini berkisar antara 30-100 cm, memiliki 3-6 percabangan dan berakar tunggang. Pada pertanaman yang rapat seringkali tidak terbentuk percabangan atau hanya bercabang sedikit (Pitojo, 2003). Anak daun berbentuk bulat telur sampai bentuk lanset, pinggirnya rata, pangkalnya membulat, ujungnya lancip sampai tumpul (Somaatmadja dan Maesen, 1993).

Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, yaitu setiap bunga mempunyai bunga jantan dan betina. Penyerbukan terjadi pada saat mahkota bunga masih menutup, sehingga kemungkinan kawin silang alami amat kecil. Bunga terletak pada ruas-ruas batas, berwarna ungu atau putih. Buah berbentuk polong dengan jumlah biji berkisar antara 1-4 tiap polong. Polongnya mempunyai bulu berwarna kuning-kecoklatan atau abu-abu. Biji kedelai terbungkus oleh kulit biji. Warna kulit biji biasanya kuning, hitam, hijau, atau coklat. Bentuk biji pada umumnya bulat, lonjong atau bulat agak pipih (Harnoto dan Sumarno, 1983), sedangkan berdasarkan ukuran besar dan bobot biji kedelai dibedakan menjadi tiga, yakni:

1. Kedelai bebiji besar, apabila bobot 100 biji lebih dari 13 g.
2. Kedelai berbiji sedang, apabila bobot 100 biji antara 11-13 g.
3. Kedelai berbiji kecil, apabila bobot 100 biji antara 7-11 g (Cahyadi, 2007).

2.1.2. Hubungan Antara Sifat Morfologi Dengan Hasil

Pengetahuan data morfologi amat berguna dalam program pemuliaan. Salah satu tujuan penting dalam program pemuliaan adalah hasil biji yang tinggi. Hasil ditentukan oleh ukuran, jumlah dan bobot biji (Somaatmadja dkk., 1985).

Allah telah menunjukkan hal itu melalui firman-Nya dalam Q.S. Ar-Ra'd ayat 4 :

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ
 وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لُبَعْضِهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ
 إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

“Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir”
 (Qs.al-Ra'd/13:4).

2.1.3. Syarat Tumbuh Kedelai

Seperti halnya dengan tanaman-tanaman lain, untuk tumbuh dan meningkatkan kapasitas produksi maka kedelai juga memerlukan syarat-syarat agar dapat tumbuh dan berkembang secara optimal (Rismunandar, 1973).

Persyaratan tumbuh bagi tanaman kedelai meliputi keadaan iklim dan keadaan tanah.

1. Keadaan Iklim

Kedelai dapat tumbuh dan bereproduksi dengan baik di daerah tropis yang memiliki ketinggian tempat antara 0-900 m dpl dan mempunyai curah hujan lebih dari 1.500 mm/tahun. Curah hujan optimal untuk pertanaman kedelai berkisar anatara 100-200 mm/bulan (Pitojo, 2003).

Pernyataan di atas sesuai dengan apa yang disampaikan Allah dalam Q.S. Al-Mu'minûn ayat 18-19 yang berbunyi:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ
بِهِ لَقَادِرُونَ ﴿١٨﴾ فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّاتٍ مِّنْ خَيْلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا
فَوَاكِهُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿١٩﴾

“Dan kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran; lalu kami jadikan air itu menetap di bumi, dan Sesungguhnya kami benar-benar berkuasa menghilangkannya. Lalu dengan air itu, kami tumbuhkan untuk kamu kebun-kebun kurma dan anggur; di dalam kebun-kebun itu kamu peroleh buah-buahan yang banyak dan sebahagian dari buah-buahan itu kamu makan”
(Qs. al-Mu'minûn / 23 : 18-19).

Ayat tersebut mengisyaratkan bahwa sebagian besar pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak terlepas dari air. Benih yang semula hanya berupa suatu biji yang seakan – akan mati bisa tumbuh menjadi tanaman yang nantinya buah dan mungkin juga pohonnya dapat dimanfaatkan bagi kelangsungan hidup di dunia. Misalnya, sebagai sumber makanan maupun pelengkap kebutuhan hidup sehari-hari (Bucaille, 1976)

Begitu besarnya peranan air bagi kehidupan makhluk hidup maka sudah selayaknya kita untuk bersyukur kepada-Nya, yang telah menciptakan air yang bermanfaat baik untuk tumbuhan, hewan, dan manusia (Susilowati dan Suheriyanto, 2006) .

2. Keadaan Tanah

Tanah merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan tumbuhan karena merupakan media bagi tumbuhan yang hidup di atasnya, sumber nutrisi dan tempat melekatkan diri dengan akarnya.

Allah berfirman dalam ayatnya:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتَهُ، وَالْبَدْنُ بِإِذْنِ رَبِّهِ، وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرِجُهُ إِلَّا

نَكَدًا ۚ كَذَلِكَ نُنصِرُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya Hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (Qs. Al-A'raf: 7/58).

Ayat di atas menerangkan tentang tanah yang subur (وَالْبَدُّ) dan tanah yang tidak subur (وَالَّذِي خَبُثَ). Tanah yang subur akan mengandung komponen-komponen tanah seperti mineral tanah, organik tanah, air dan larutan tanah, atmosfer tanah, dan organisme tanah (Siregar dan Sasmitamihardja, 1990).

Tanaman kedelai dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, asalkan drainase tanah cukup baik dan air tersedia cukup selama pertumbuhan (Harnoto dan Sumarno, 1983). Sebenarnya tanaman ini toleran pada daerah yang agak kering kecuali selama pembungaan dan pematangan (Kartasapoetra, 1988). Untuk pertumbuhan optimal kedelai, tanah perlu mengandung cukup unsur hara, bertekstur gembur, bebas dari gulma serta mengandung cukup air. Tingkat keasaman tanah (pH) 6,0-6,8 merupakan keadaan optimal bagi pertumbuhan kedelai. Pada tanah ber-pH tinggi (di atas 7), kedelai sering memperlihatkan gejala khlorosis, yakni tanaman kerdil dan daun menguning, disebabkan kekurangan unsur hara besi. Sebaliknya pada tanah masam (pH kurang dari 5), kedelai juga tumbuh kerdil karena keracunan Aluminium (Al) atau Mangan (Mn) (Harnoto dan Sumarno, 1983).

2.1.4. Pertumbuhan Kedelai

Pertumbuhan tanaman kedelai di lapang berbeda-beda, tergantung varietasnya. Menurut umurnya, kedelai terbagi atas umur pendek (60-80 hari), sedang (90-100 hari), dan panjang (110-120 hari) (Cahyadi,2007).

Untuk mengenal stadia pertumbuhan tanaman kedelai, dibuat istilah yang seragam agar istilah yang dipakai oleh seorang peneliti dapat dimengerti oleh para pengguna hasil penelitian (Sumarno, 1993).

Hidajat (1985) menyatakan bahwa secara garis besar ada dua stadia tumbuh tanaman kedelai, yakni stadium vegetatif (V) dan stadium generatif (R). Stadium vegetatif dihitung sejak tanaman muncul dari dalam tanah. Sedangkan stadium generatif dihitung sejak waktu mulai berbunga, hingga perkembangan polong, perkembangan biji, dan saat matang. Hal ini disebabkan karena umur tanaman tidak menunjukkan stadia tanaman yang seragam .

Tabel 1. Ciri-ciri stadium vegetatif dan generatif pada tanaman kedelai

| Tingkatan stadium | Ciri-ciri |
|---------------------------|--|
| Stadium Pemunculan (VE) | Kotiledon muncul dari dalam tanah. |
| Stadium Kotiledon (VC) | Daun unifoliolat berkembang, tepi daun tidak menyentuh. |
| Stadium Buku Pertama (V1) | Daun terurai penuh pada buku unifoliolat. |
| Stadium kedua (V2) | Daun bertiga yang terurai penuh pada buku di atas buku unifoliolat. |
| Stadium buku ketiga (V3) | Tiga buah buku pada batang utama dengan daun terurai penuh, terhitung mulai buku unifoliolat. |
| Stadium buku ke-n (Vn) | n buah buku pada batang utama dengan daun terurai penuh, terhitung mulai buku unifoliolat. |
| Mulai berbunga (R1) | Bunga terbuka pertama pada buku manapun pada batang utama. |
| Berbunga penuh (R2) | Bunga terbuka pada satu dari dua buku teratas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. |
| Mulai berpolong (R3) | Polong sepanjang 5 mm pada salah satu diantara 4 buku teratas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. |
| Berpolong penuh (R4) | Polong sepanjang 2 cm pada salah satu diantara 4 buku teratas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. |
| Mulai berbiji (R5) | Biji sebesar 3 mm dalam polong pada salah satu diantara 4 buku teratas dengan daun terbuka penuh. |
| Berbiji penuh (R6) | Polong berisikan satu biji hijau yang mengisi rongga polong pada salah satu diantara 4 buku teratas pada batang utama dengan daun terbuka penuh. |
| Mulai matang (R7) | Satu polong pada batang utama telah mencapai warna polong matang. |
| Matang penuh (R8) | 95 % dari polong telah mencapai warna polong matang. |

Sumber: (Hidajat, 1985).

2.1.5. Hama Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai banyak disukai oleh jenis serangga hama, sejak tanaman berkecambah hingga pengisian polong. Serangga hama kedelai umumnya bersifat polipag, atau makan banyak jenis tanaman, sehingga dapat berkembangbiak sepanjang tahun pada berbagai jenis tanaman. Hama kedelai dapat digolongkan menjadi 3 kelompok, yakni:

- 1) Hama tanaman muda berupa lalat kacang (*Ophiomyia phaseoli* Tryon), kutu bemisia (*Bemisia tabaci* Genn.), dan kumbang kedelai (*Phaedonia inclusa* Stal.),
- 2) Hama perusak daun dan polong muda berupa ulat grayak (*Spodoptera litura* F.), ulat jengkal (*Chrysodeixis choalcites* Esper) dan ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata* Fabricus).
- 3) Hama perusak polong berupa kepik hijau (*Nezara viridula* L.), kepik coklat (*Riptortus linearis* F.) dan penggerek polong (*E. zinkenella* dan *E. hobsoni*).

2.1.6. Kandungan dan Manfaat Kedelai

Allah telah menciptakan tumbuhan biji-bijian (Qs. Abasa: 80/27). Kemudian apabila ayat tersebut dilanjutkan maka bunyinya adalah sebagai berikut:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۖ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۖ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۖ وَحَدَاقٍ غُلْبًا
مَّتَعًا لَكُمْ ۖ وَلَا تَعْمَلُوا لَكُمْ مَكْرًا

“Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan

serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu” (Qs. Abasa: 80/27-32).

Ayat tersebut menyebutkan bahwa Allah telah menumbuhkan tumbuh - tumbuhan agar dapat diambil manfaatnya untuk kemaslahatan makhluk-Nya (وَلَا نَعْمِكُمْ لَكُمْ مَتَاعًا) (Qs. Abasa: 80/32).

Di Indonesia, kedelai sudah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan sehari-hari, bahan baku industri, pakan ternak, maupun sebagai food therapy.

Cahyadi (2007) menyatakan bahwa kedelai merupakan sumber protein yang penting bagi manusia dan apabila ditinjau dari segi harga kedelai merupakan sumber protein yang termurah sehingga sebagian besar kebutuhan protein nabati dapat dipenuhi dari hasil olahan kedelai. Kedelai mengandung protein 35% bahkan pada varietas unggul kadar proteinnya dapat mencapai 40-43%. Adapun komposisi unsur-unsur penting pada bijinya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Komposisi kimia biji kedelai kering per 100 gram

| Unsur-unsur Biji Kedelai | Kandungan (%)/100 g |
|--------------------------|----------------------|
| Kalori | 331,0 (kkal) |
| Protein | 34,9 g |
| Lemak | 18,1 g |
| Karbohidrat | 34,8 g |
| Kalsium | 227,0 mg |
| Fosfor | 585,0 mg |
| Besi | 8,0 mg |
| Vitamin A | 110,0 SI |
| Vitamin B1 | 1,1 mg |
| Air | 7,5 g |

Sumber: (Cahyadi, 2007).

Kedelai termasuk bahan pangan yang penting selain padi dan jagung serta bahan pangan lain. Kedelai merupakan sumber protein nabati yang murah dan mudah didapat masyarakat, serta efisien (Pitojo, 2003).

2.2. *Etiella zinckenella* Treit.

2.2.1. Deskripsi *Etiella zinckenella* Treit.

Dalam sistematika hewan, serangga ini dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

| | |
|-----------|---|
| Phylum | : Arthropoda |
| Subphylum | : Unramia |
| Kelas | : Insekta |
| Ordo | : Lepidoptera |
| Famili | : Pyralidae |
| Subfamili | : Phycitinae |
| Genus | : <i>Etiella</i> |
| Spesies | : <i>Etiella zinckenella</i> Treit. (El-Sayed, 2007). |

Serangga ini terdapat di sebagian besar daerah tropis. Kedelai adalah salah satu tanaman inangnya. Kedelai merupakan tanaman inang yang paling disukai. *Etiella* spp. Terdapat dua jenis, yaitu *E. hobsoni* (Butler) dan *E. zinckenella* (Treitschke) (Ismunadji, dkk,1985). Tapi, menurut Hirano et al. (1992) dalam Suharsono (2003), *Etiella* terdiri dari lima jenis, yaitu *E. zinckenella*, *E. hobsoni*, *E. chryoporella*, *E. griseadrosia*, dan *E. berhrii*.

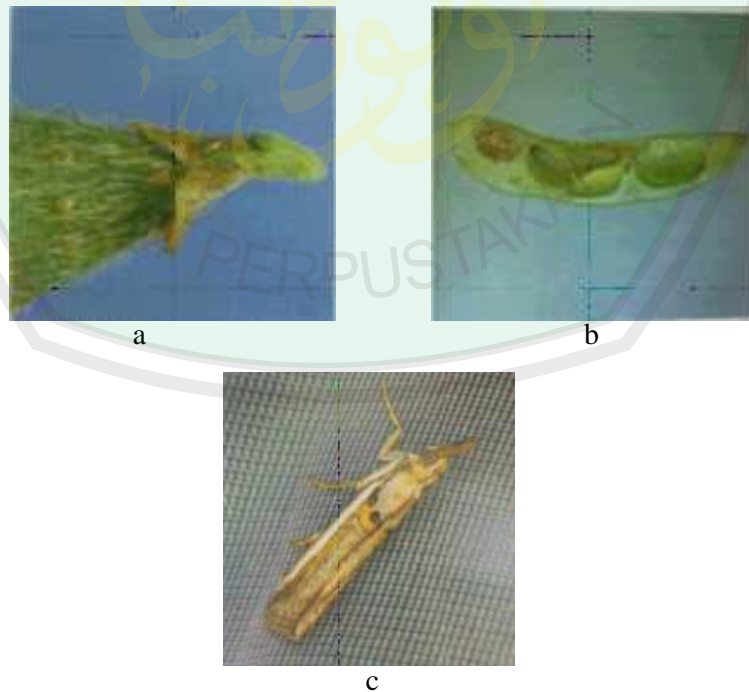
Ulat *Etiella* spp. berwarna hijau kecoklatan dengan beberapa garis kemerahan sepanjang punggungnya, kepala dan pro thorak berwarna hitam. Ngegat *E. zinckenella* berwarna keabu-abuan, dan sepanjang tepi sayap depan berwarna putih. Rentangan sayap depan kurang lebih 20-22 mm (Ismunadji, dkk,1985).

Hasil penelitian tentang perilaku kawin *Etiella zinckenella*, menyatakan bahwa feromon yang disekresikan serangga betina mempengaruhi jantan untuk melakukan kopulasi. Proses perkawinan serangga tersebut secara berurutan adalah sebagai berikut: (1) serangga betina melakukan perilaku memanggil sambil melepaskan feromon seks, (2) serangga jantan merespon dengan menggerak-gerakkan antena, mengangkat abdomen dan terbang ke arah betina, (3) jantan mendarat menuju betina, (4) jantan menggerakkan antenanya ke ujung abdomen betina, (5) kemudian jantan mengadukan antenanya ke antena betina, (6) jantan berputar untuk melakukan kopulasi (Suhaedi, 2004).

Setelah terjadi perkawinan, telur diletakkan pada daun atau pada polong dengan jumlah sekitar 7-15 butir (Pracaya, 1991). Imago betina mampu menghasilkan telur sebanyak 50-200 butir (Hill, 1983). Telur biasanya berbentuk lonjong, diameter 0,6 mm. Pada saat diletakkan, telur berwarna putih mengkilap. Kemudian berubah kemerahan dan berwarna jingga ketika akan menetas. Setelah 3-4 hari, telur menetas dan keluar ulat berwarna putih kekuningan, kemudian berubah menjadi hijau dengan garis merah memanjang.

Larva ini mempunyai lima instar. Instar pertama, kedua dan ketiga berturut-turut berlangsung selama 1,2 dan 2 hari. Sedangkan instar keempat dan kelima adalah 1-3 dan 2-3 hari. Dengan demikian stadium larva berlangsung antara 10-17 hari (Abdul-Nasr dan Awadalla, 1957 dalam Marwoto, 2001). Larva instar 1 dan 2 menggerek kulit polong, kemudian masuk menggerek biji dan di dalamnya. Setelah instar 2, larva hidup di luar biji.

Larva instar 5 akan berubah menjadi pupa. Stadium pupa berkisar antara 9-15 hari dan akan muncul imago. Masa pertumbuhan telur sampai imago berkisar antara 28-41 hari. Tanda serangan berupa lubang gerek berbentuk bundar pada kulit polong (Marwoto, Wahyuni, dan Neering, 1991).



Gambar 1. Fase pertumbuhan *E. zinckenella* a). telur, b). larva, c). imago *E. zinckenella* (Anonim, 1990).

2.2.2. Nilai Kehadiran Serangga

Nilai serangga ditentukan oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah faktor populasi serangga. Faktor populasi berhubungan dengan besarnya kerusakan yang ditimbulkan. Sampai suatu jumlah tertentu, populasi serangga dapat menimbulkan kerusakan yang mempunyai arti ekonomi. Dalam keadaan populasi ini serangga tersebut telah berada pada ambang ekonomi dan serangga tersebut dapat disebut sebagai hama (Sastrodihardjo, 1979)

Oka (2005) menyatakan bahwa di alam kepadatan populasi suatu spesies, termasuk serangga, senantiasa mengalami perubahan. Pada saat tertentu kepadatannya rendah dan pada saat lain kepadatannya bertambah perubahan kepadatan populasi ini dikenal sebagai dinamika populasi.

Pengetahuan tentang faktor-faktor yang berperan dalam pengaturan populasi suatu spesies merupakan salah satu dasar dalam ekologi dan sangat penting dalam menyusun strategi pengendalian hama atau dalam melestarikan suatu spesies populasi serangga yang mutlak penting bagi berlangsungnya kehidupan. Adapun faktor yang mempengaruhi perubahan tersebut dapat berupa faktor eksternal yakni faktor biologik, faktor iklim dan faktor komprehensif. Sedangkan faktor internal berupa faktor pengaturan-sendiri (Oka, 2005).

Dalam kehidupan manusia, secara garis besarnya serangga memang mempunyai 2 peranan, yaitu menguntungkan dan merugikan. Peranan serangga yang menguntungkan antara lain:

- a. Serangga sebagai penyerbuk tanaman.
- b. Serangga sebagai penghasil produk (seperti madu, sutra, dan lain-lain.).
- c. Serangga yang bersifat entomofagus (predator dan parasitoid).
- d. Serangga pemakan bahan organik.
- e. Serangga pemakan gulma.
- f. Serangga sebagai bahan penelitian.

Sedangkan peranan serangga yang merugikan (merusak), antara lain:

- a. Serangga perusak tanaman di lapangan, baik buah, daun, ranting, cabang, batang, akar maupun bunga.
- b. Serangga perusak produk dalam simpanan (hama gudang).
- c. Serangga sebagai vektor penyakit bagi tanaman, hewan maupun manusia (Jumar, 2000).

2.2.3. Interaksi Serangga – Tanaman

Yang dimaksud dengan interaksi ialah hubungan timbal balik antara dua spesies atau lebih di dalam suatu populasi itu sendiri (antar individunya) dalam mempertahankan diri atau untuk memenuhi kebutuhan hidupnya masing-masing yaitu makanan, ruang untuk tempat tinggal dan untuk berkembang biak. Interaksi tersebut dapat terjadi antara dua tingkat trofik yang berbeda atau sama. Tanaman-serangga herbivor merupakan interaksi antara dua tingkat trofik yang berbeda, dimana tanaman sebagai produsen termasuk tingkat trofik yang pertama dan

serangga herbivor sebagai konsumen termasuk tingkat trofik yang ke dua (Oka, 2005).

Serangga merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup agar dapat mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sumber daya tersebut antara lain ialah makanan, tempat berlindung, dan pengangkutan (Mudjiono, 1998).

Dalam memperoleh sumber daya tersebut, serangga harus mencari inang yang cocok untuk kelangsungan hidupnya. Untuk itu, serangga harus melewati beberapa tahapan untuk mendapatkan tanaman inang dan menurut Kogan (1975) dalam Mudjiono (1998) tahapan tersebut adalah:

1. Penemuan habitat inang (host habitat finding)

Penemuan habitat inang, biasanya melalui beberapa mekanisme yang melibatkan fototaksis, anemotaksis, geotaksis, pemilihan suhu dan kelembaban. Namun, tahap ini kurang begitu penting dalam mempengaruhi seleksi inang.

2. Penemuan inang (host finding)

Proses penemuan inang biasanya, melalui mekanisme perangsangan jarak jauh yaitu penglihat dan pembau, misalnya warna, bau dan bentuk tanaman. Dalam hal ini, apabila serangga mengalami hambatan maka serangga cenderung membatasi makan karena adanya keterbatasan inang atau bahkan kesulitan untuk hinggap pada inang tersebut.

3. Pengenalan inang (host recognition)

Proses pengenalan inang, seringkali dilakukan oleh serangga imago. Hambatan yang terjadi pada proses ini ialah kemungkinan adanya modifikasi struktur tanaman atau adanya sekresi bahan tertentu.

4. Penerimaan inang (host recognition)

Penerimaan inang, apabila ada senyawa yang diekstraksi oleh tanaman sehingga serangga melakukan proses makan.

5. Kesesuaian inang (host suitability)

Kesesuaian inang, adalah proses terakhir dimana serangga tetap menjadikan tanaman tersebut sebagai inangnya atau sebaliknya, yaitu mencari tanaman inang lain yang lebih sesuai. Biasanya hal ini ditentukan oleh dua faktor, yaitu nilai nutrisi tumbuhan dan ada tidaknya senyawa racun.

Dalam suatu ekosistem, peran serangga sebagai makanan tumbuhan adalah kecil. Fungsi serangga sebagai perlindungan bagi tumbuhan juga kecil dibanding fungsi tumbuhan bagi serangga. Fungsi serangga yang besar adalah dalam pengangkutan tumbuhan, yaitu sebagai vektor tumbuhan tingkat rendah dan pengangkut biji. Fungsi tumbuhan sebagai pengangkut serangga adalah sangat kecil, sedangkan fungsi tumbuhan sebagai makanan dan tempat berlindung adalah besar (Mudjiono, 1998).

Baik serangga maupun tumbuhan – tumbuhan dapat memperoleh keuntungan dari hubungan timbal balik tersebut. Akan tetapi, biasanya

serangga selalu memperoleh makanannya dari tumbuh-tumbuhan, sehingga serangga dapat merugikan tumbuhan. Pengambilan bagian-bagian tumbuhan ini mengakibatkan kematian ataupun cacat pada tumbuhan, dan dengan demikian dapat mengurangi hasil (Sastrodihardjo, 1979).

2.2.4. Reaksi Tumbuhan Terhadap Pengaruh Serangga Secara Fisik

Reaksi tumbuhan akibat serangan serangga berlangsung tidak sama, tetapi tujuannya sama, yaitu dalam usaha perlindungan dari serangan serangga. Kedelai termasuk tumbuhan yang bertrikom. Alat mulut serangga dapat mengalami kesulitan dalam mencapai ikatan pembuluh kedelai apabila panjang trikoma kedelai mencapai 0,2-0,4 mm dan kepadatan trikoma mencapai 8 helai/mm² (Norris dan Kogan, 1980 *dalam* Mudjiono, 1998).

Menurut Panda dan Kush (1995) *dalam* Muhuria (2003), mekanisme pertahanan tanaman adalah sebagai berikut:

1. Antixenosis (noprference)

Antixenosis (noprference) yaitu penolakan tanaman karena adanya karakter morfologi pada tanaman yang menyebabkan serangga tidak menyukai tanaman tersebut baik sebagai makan maupun tempat berlindung. Dalam Smith (1989) disebutkan bahwa penolakan pada tanaman dibagi menjadi 2, yaitu: penolakan yang disebabkan oleh morfologi tumbuhan dan kimia. Penolakan sebab morfologi tanaman biasanya berupa trikoma, lapisan lilin, dan ketebalan jaringan.

Sedangkan penolakan sebab kimia terbagi menjadi dua, yaitu penolak (repellents) dan penghambat (deterrents).

Dethier (1970) dalam Mudjiono (1998) mengemukakan bahwa serangga akan berperilaku tertentu sebagai bentuk respon terhadap senyawa kimia yang berupa:

a. Stimulan lokomosi (locomotory stimulant)

Stimulan lokomosi adalah senyawa kimia yang dapat menyebabkan reaksi kinesis. serangga akan memencar pada suatu areal tanpa adanya isyarat.

b. Penahan (arrestant)

Penahan adalah senyawa kimia yang menyebabkan reaksi kinesis sehingga, serangga tersebut hanya bisa terdiam di dekat sumber bahan makanan.

c. Penarik (attractant)

Penarik adalah senyawa kimia yang menyebabkan serangga mengarah kepada senyawa kimia yang ada pada tanaman.

d. Penolak (repellent)

Penolak adalah senyawa kimia yang menyebabkan serangga justru menjauh dari tanaman.

e. Stimulan makan (phagostimulant)

Stimulan makan, kawin, atau peletakan telur adalah senyawa kimia yang menimbulkan serangga terhadap perilaku makan, kawin, dan peletakan telur.

f. Penghambat (deterrent)

Penghambat makan, kawin dan peletakan telur adalah senyawa kimia yang menghambat perilaku tersebut.

Dari situlah mungkin Oka (1995) dalam Jumar (2000) akhirnya mendasari bahwa ketahanan tanaman pada poin ini terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Varietas yang tahan mungkin tidak memiliki suatu sifat – sifat yang kuantitatif yang menimbulkan rangsangan sehingga serangga menjadi tertarik, dan
- b. Varietas yang tahan mungkin memiliki sifat-sifat yang menolak yang menyebabkan serangga menjauh dari tanaman.

2. Toleran

Dikatakan toleran yaitu tanaman dapat pulih kembali dari serangan yang ditimbulkan serangga hama dibandingkan dengan tanaman lain yang lebih rentan.

3. Antibiosis

Yaitu tanaman dapat menghasilkan senyawa toksik yang dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan serangga. Adanya antibiosis ini akan mempengaruhi kehidupan serangga (Untung 1993). Pengaruh buruk tersebut dapat berupa kematian larva, pengurangan laju pertumbuhan, peningkatan mortalitas larva, ketidakberhasilan imago ke luar dari pupa, ketidaknormalan imago, berkurangnya masa hidup imago.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima kali ulangan

3.2. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan di Laboratorium Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian (Balitkabi), Kendalpayak - Pakisaji – Malang. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2007 - Februari 2008.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi:

1. Variabel Bebas

Sebagai variabel bebas adalah galur kedelai IAC-80 dan IAC-100, (W/80-2-4-20), benih varietas Wilis, dan varietas Ijen

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang diukur meliputi: jumlah dan panjang trikoma, kekerasan kulit polong, jumlah telur pada polong 7 hari setelah infestasi (hsi), jumlah larva, jumlah polong utuh dan polong rusak, jumlah biji utuh dan biji rusak.

3.4. Obyek Penelitian

Obyek penelitian berupa tanaman kedelai dan serangga *E. zinckenella*.

3.5. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kurungan kasa berukuran 4 m x 3 m x 1 m, kurungan kasa berdiameter 25 cm dengan tinggi 50 cm, toples plastik, pot plastik berkapasitas 5 kg, pinset, kuas, mikroskop, petridish, nampan, alat tulis, alat hitung (kalkulator dan counter), gunting, silet, tabung reaksi, plastik, amplop kosong, penggaris, kertas milimeter, tali rafia, kertas label, tissue, kapas, alat dokumentasi, alat semprot insektisida, dan penetrometer (PNR)-6.

Bahan yang digunakan adalah benih dari dua galur kedelai introduksi dari Brazilia (IAC-80 dan IAC-100), benih 1 galur (W/80-2-4-20), benih varietas Wilis, dan varietas Ijen, tanah, pupuk kandang, air, dan insektisida.

3.6. Prosedur Kerja

3.6.1. Persiapan Penelitian

E. zinckenella diperoleh dari tanaman kedelai di lapang. Perbanyakannya dilakukan dengan memelihara imago *E. zinckenella* dalam toples yang telah diisi dengan polong kedelai. Di atas toples diberi kapas yang telah diberi larutan madu. Dimana madu ini berfungsi sebagai nutrisi imago. Dalam waktu kurang lebih tiga hari, imago telah meletakkan telurnya pada polong kedelai tersebut. Kemudian telur-telur itu diambil dengan kuas yang telah

dibasahi air dan dipindahkan pada tanaman kedelai yang berada dalam screen house.

3.6.2. Pelaksanaan Penelitian

1. Morfologi Polong

Masing-masing benih kedelai ditanam dalam pot plastik yang berisi campuran tanah dengan pupuk kandang. Setiap pot ditanami empat benih kedelai. Penanaman dilakukan selama dua kali, dengan beda waktu tanam selama satu minggu. Hal ini disesuaikan dengan kelompok umur masing-masing benih. Pengairan dilakukan sesuai dengan kondisi tanah. Setiap dua minggu sekali dilakukan penyemprotan insektisida imidaklorid untuk mengendalikan hama kutu kebul (*B. tabaci*). Sedangkan pengendalian gulma disesuaikan dengan keadaan. Setelah tanaman berumur 14 hst, dipilih dua tanaman yang terbaik pada tiap potnya, lainnya dicabut.

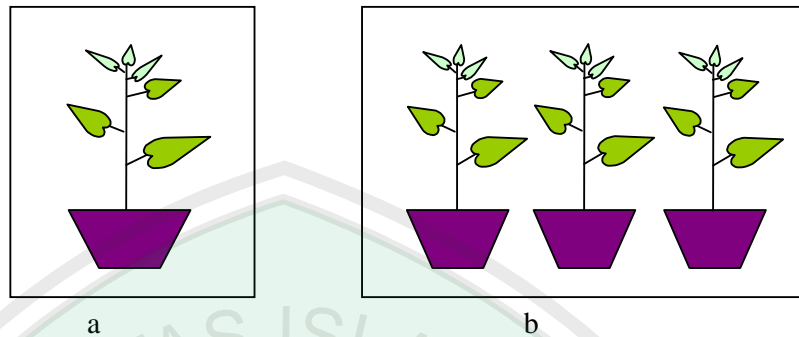
Pada saat tanaman mencapai fase mulai berbiji (R5), pengamatan kerapatan trikom diukur sehari sebelum infestasi dengan cara mengambil lima polong kedelai secara acak sehari sebelum dilakukan infestasi imago, kemudian masing-masing polong dipotong seluas 1 mm² lalu diukur panjang dan dihitung jumlah trikomyanya di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 x.

Pengamatan kekerasan kulit polong diukur dengan alat Penetrometer (PNR)-6 dengan cara mengambil 5 polong contoh secara acak 10 hsi, kemudian kekerasan kulit diukur menggunakan

penetrometer yang diberikan beban 117,77 g dan waktu 10 detik. Oktasari (2003) menyatakan tolok ukur kekerasan adalah kedalaman jarum menembus kulit polong. Semakin dalam jarum menembus permukaan kulit polong, maka dinyatakan bahwa polong tersebut semakin lunak begitupun sebaliknya semakin dangkal jarum menembus permukaan kulit polong, maka polong dinyatakan semakin keras.

2. Pengamatan Intensitas Kerusakan Polong dan Biji Kedelai

Pada saat tanaman mencapai fase mulai berbiji (R5) , tanaman disungkup dengan kurungan kasa. Dilakukan dua uji inang yaitu, uji inang tanpa pilihan dan uji inang dengan pilihan. Untuk uji inang tanpa pilihan, setiap tanaman disungkup oleh kurungan kasa berdiameter 25 cm x 50 cm, kemudian masing-masing kedalamnya dilepas 2 pasang imago (4 ekor imago). Sedangkan untuk uji inang dengan pilihan, semua tanaman disungkup dalam satu kurungan kasa berukuran 4 m x 3 m x 1 m. Kemudian, didalamnya dilepas imago sebanyak 100 ekor dan dilakukan pengamatan.



Gambar 2. Pola penyungkupan tanaman inang sebelum dilakukan infestasi. a). Uji inang tanpa pilihan, b). Uji inang dengan pilihan.

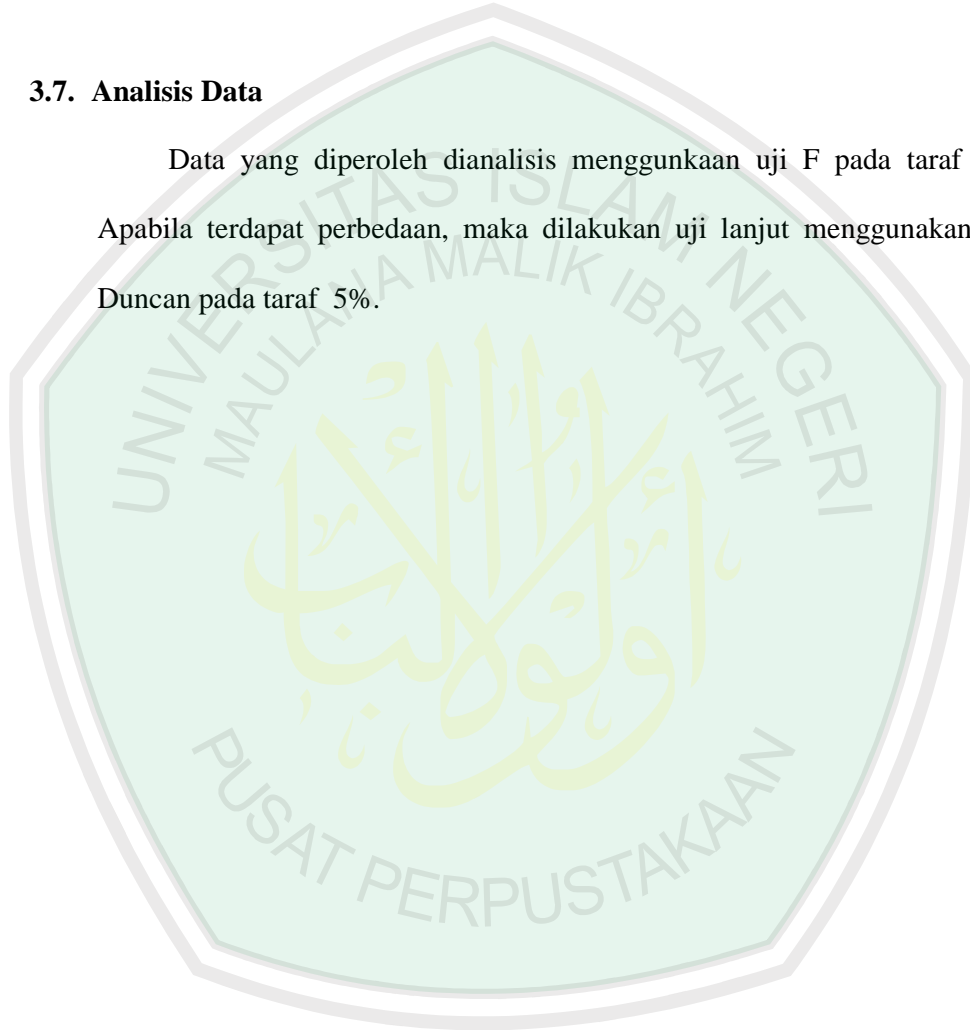
Pengamatan yang dilakukan meliputi jumlah telur, jumlah larva, jumlah polong utuh dan rusak, jumlah biji utuh dan rusak. Jumlah sampel tidak ditentukan. Pengamatan telur dilakukan 7 hari setelah infestasi (hsi), dengan menghitung jumlah telur yang berada di polong. Polong utuh dan rusak, biji utuh biji dan rusak serta jumlah larva dapat diamati 14 hari setelah infestasi. Keutuhan dan kerusakan polong dapat dilihat pada kulit polong bagian luar dengan menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 40x. Sedangkan pengamatan keutuhan dan kerusakan biji serta jumlah larva yakni dengan memanen seluruh polong yang ada kemudian kulit polong dibuka dan diamati keadaan biji serta dihitung jumlah larva yang ada. Intensitas serangan diamati berdasarkan jumlah polong dan biji rusak. Intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus yang diadaptasi dari Abadi (2003).

$$1). P = \frac{\text{jumlah polong rusak}}{\text{jumlah polong total}} \times 100\%$$

$$2). P = \frac{\text{jumlah biji rusak}}{\text{jumlah biji total}} \times 100\%$$

3.7. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%. Apabila terdapat perbedaan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan pada taraf 5%.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Morfologi Tanaman Kedelai

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Karakteristik Morfologi Tanaman Kedelai

| No | Jenis Kedelai | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Buku/tanaman | Jarak Antar Buku (cm) | Jumlah Cabang/tanaman | Panjang Tangkai Daun (cm) |
|----|-------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1. | Galur IAC-80 | 39,45 a | 12,90 a | 2,70 a | 7,20 a | 8,14 a |
| 2. | Galur IAC-100 | 36,80 a | 12,80 a | 2,72 a | 5,10 a | 7,79 a |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 70,05 b | 17,00 b | 3,75 b | 5,60 a | 9,83 a |
| 4. | Varietas Wilis | 81,00 c | 19,30 c | 3,91 b | 5,70 a | 14,00 b |
| 5. | Varietas Ijen | 76,80 bc | 18,40 bc | 4,00 b | 5,10 a | 13,59 b |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

Tabel di atas menunjukkan bahwa tinggi tanaman galur IAC-80 (39,45 cm) dan galur IAC-100 (36,80 cm) nyata lebih pendek dibanding dengan galur W/80-2-4-20 (70,05 cm), varietas Wilis (81,00 cm) dan varietas Ijen. Namun diantara kelima tanaman kedelai tersebut, varietas Wilis merupakan tanaman yang tertinggi yaitu 81,00 cm (Lampiran 2. Tabel 12). Tinggi rendahnya tanaman diduga tergantung dari galur dan varietas tanaman.

Galur IAC-80 dan galur IAC-100 yang berbatang pendek ternyata masing-masing hanya mampu menghasilkan buku 12,90/tanaman dan 12,80/tanaman. Banyaknya buku pada kedua galur ini nyata lebih rendah

dibanding dengan banyaknya buku pada galur W/80-2-4-20 dan varietas Wilis yang masing-masing dapat menghasilkan buku sebanyak 17,00/tanaman dan 19,30/tanaman. Sedangkan varietas Ijen sendiri, banyaknya buku tidak berbeda nyata dengan galur W/80-2-4-20 maupun varietas Wilis karena banyaknya buku adalah 18,40/tanaman (Lampiran 2. Tabel 13).

Tanaman yang berbatang pendek, jarak antar bukunya juga cenderung pendek. Demikian sebaliknya bahwa tanaman yang berbatang tinggi, jarak antar buku juga relatif panjang. Hal itu dapat diketahui dari tabel 3 yang menunjukkan jarak antar buku galur IAC-80 dan galur IAC-100 nyata lebih pendek yaitu 2,70 cm dan 2,71 cm bila dibandingkan dengan galur W/80-2-4-20, varietas Wilis dan varietas Ijen yang masing-masing jarak antar bukunya adalah 3,75 cm, 3,91 cm dan 4,00 cm (Lampiran 2. Tabel 14). Meskipun demikian, banyaknya cabang tidak berbeda nyata diantara galur dan varietas kedelai (Lampiran 2. Tabel 15).

Diketahui panjang tangkai daun diantara galur IAC-80 (8,14 cm), galur IAC-100 (7,79 cm) dan galur W/80-2-4-20 (9,83 cm) tidak berbeda nyata. Namun, nyata lebih pendek bila dibandingkan dengan varietas Wilis dan varietas Ijen yang masing-masing mempunyai panjang tangkai daun 14,00 cm dan 13,59 cm (Lampiran 2. Tabel 16).

Somaatmadja (1985) menyatakan bahwa kelimpahan suatu hasil tanaman dapat dipengaruhi oleh karakteristik morfologi tanaman, misalnya tinggi tanaman dan jumlah buku subur.

Berdasarkan karakteristik morfologi tanaman yang berupa tinggi tanaman, banyak buku dan cabang, diketahui jumlah polong di antara galur dan varietas serta antar uji inang berbeda nyata.

Tabel 4. Banyaknya Polong Kedelai /tanaman

| No | Jenis Kedelai | Jumlah Polong/tan |
|-----|-------------------------------|-------------------|
| 1. | Galur W/80-2-4-20 (Kombinasi) | 25,20 a |
| 2. | Galur IAC-80 (Kombinasi) | 26,00 ab |
| 3. | Galur IAC-100 (Tunggal) | 26,20 ab |
| 4. | Varietas Ijen (Kombinasi) | 28,20 abc |
| 5. | Varietas Wilis (Kombinasi) | 28,40 abc |
| 6. | Varietas Ijen (Tunggal) | 30,20 bc |
| 7. | Galur IAC-100 (Kombinasi) | 30,20 bc |
| 8. | Galur W/80-2-4-20 (Tunggal) | 31,00 c |
| 9. | Varietas Wilis (Tunggal) | 31,80 c |
| 10. | Galur IAC-80 (Tunggal) | 38,80 d |

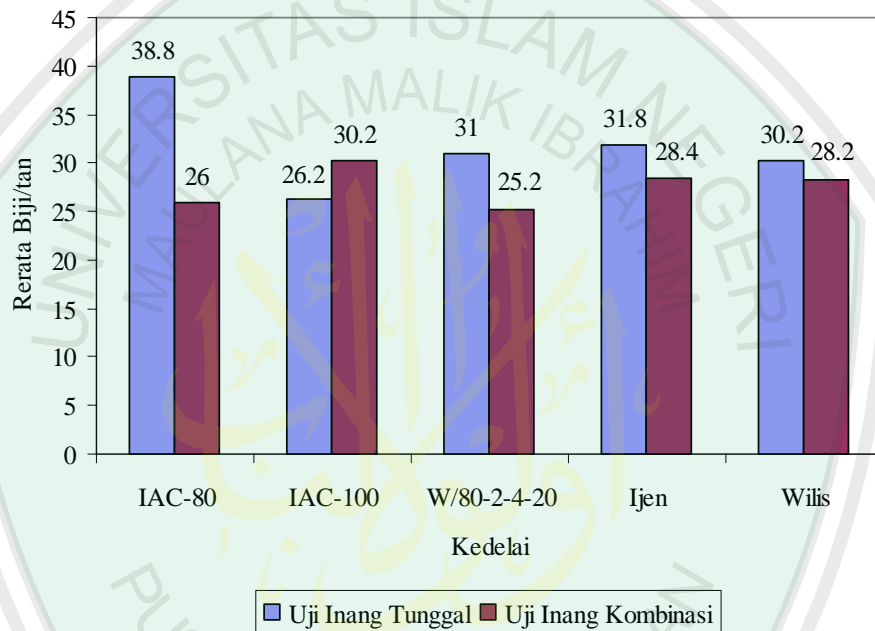
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

Dari hasil analisis ragam ternyata interaksi kedelai –uji inang terhadap banyaknya polong adalah nyata. Dari interaksi tersebut diketahui galur IAC-80 pada uji inang tunggal menghasilkan polong terbanyak yaitu 38,80 polong/tanaman (Lampiran 2. Tabel 17). Namun secara umum, jumlah polong pada uji inang tunggal nyata lebih banyak dibanding jumlah polong pada uji inang kombinasi sehingga jumlah biji pada uji tunggalpun juga nyata lebih banyak daripada uji inang kombinasi (Lampiran 2 Tabel 18). Hal itu diduga karena percobaan inang tunggal dilakukan terlebih dahulu daripada percobaan inang kombinasi.

Tabel 5. Perbandingan Jumlah Polong dan Biji pada Kedua Uji Inang

| No | Inang | Jumlah Polong/tan | Jumlah Biji/tan |
|----|-----------|-------------------|-----------------|
| 1. | Kombinasi | 27,66 a | 72,68 a |
| 2. | Tunggal | 31,66 b | 82,80 b |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).



Gambar 3. Jumlah Polong pada Uji Inang Tunggal dan Kombinasi

Meskipun hasil dipengaruhi oleh buku tapi buku yang dimaksud adalah buku yang subur (Somaatmadja, 1991). Diketahui dari penelitian yang telah dilakukan bahwa buku-buku pada tanaman tidak seluruhnya dapat menghasilkan polong kecuali bagian tengah tanaman. Jumlah cabang juga tidak seluruhnya dapat menghasilkan buku subur dan polong tapi, setidaknya keberadaan cabang dapat menggantikan buku yang kurang atau tidak subur pada tanaman.

Apabila kita mencermati hasil penelitian yang ada, maka hal itu akan selaras dengan firman Allah yang berbunyi:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ
وَعَيْرٌ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفُضٌ بَعْضُهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ
إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

“Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir” (Qs.al-Ra’d/13:4).

Berdasarkan hasil penelitian dan ayat di atas diketahui bahwa diantara galur dan varietas kedelai memang terdapat karakteristik yang berbeda-beda. Meski jumlah cabang diantara tanaman relatif sama, namun Allah memberikan kelebihan dalam bentuk lain yaitu adanya tanaman yang tinggi dan rendah, adanya jumlah buku yang sedikit dan banyak, jarak antar buku dan tangkai daun yang pendek dan panjang. Adanya karakteristik yang berbeda-beda tersebut ternyata menghasilkan polong maupun biji yang jumlahnya berbeda pula berbeda.

4.2. Karakteristik Polong Kedelai

Pada bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa interaksi yang terjadi antara tanaman dengan serangga dapat bersifat positif dan negatif. Bersifat negatif apabila tanaman yang banyak mengalami kerugian karena banyak

dimanfaatkan serangga sebagai makanan, tempat bertelur maupun berlindung, sehingga menyebabkan tanaman merasa terganggu dengan kehadiran serangga. Adanya kehadiran serangga (khususnya bila dirasa berlebihan) kadang mengharuskan tanaman membela diri dengan berbagai cara untuk mempertahankan hidupnya. Demikian juga dengan tanaman kedelai yang berusaha untuk mempertahankan hidupnya dari serangan *E. zinckenella* Treit.

Trikom merupakan alat tambahan pada epidermis seperti rambut pelindung dan rambut kelenjar rambut. Pada buah muda terdapat lebih banyak rambut kulit daripada buah yang masak. Ruang antar rambut-rambut kulit menjadi lebih lebar pada buah yang tua. Beberapa rambut kulit ini akan menjadi layu pada saat buah masak (Susanto, 1994). Namun, tipe trikom kedelai adalah trikom sederhana bukan tipe trikom berkelenjar sehingga trikom kedelai tidak bisa menghasilkan suatu zat racun tertentu (Mudjiono, 1998).

Adanya karakteristik morfologi polong diharapkan dapat berperan sebagai mekanisme ketahanan pertama tanaman terhadap serangga penggerek polong (*E. zinckenella* Treit) dalam proses penemuan inangnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan dan panjang trikom serta kekerasan kulit polong diantara galur dan varietas kedelai berbeda nyata (Lampiran 2. Tabel 33, 34 dan 35).

Tabel. 6. Kerapatan Trikom Polong

| No | Kedelai | Kerapatan Trikom/mm ² |
|----|-------------------|----------------------------------|
| 1. | Varietas Ijen | 14,60 a |
| 2. | Galur W/80-2-4-20 | 15,20 a |
| 3. | Varietas Wilis | 17,20 b |
| 4. | Galur IAC-80 | 27,40 c |
| 5. | Galur IAC-100 | 28,40 c |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT (5%).

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kerapatan trikom pada varietas Ijen (14,6/mm²) dan galur W/80-2-4-20 (15,2/ mm²) nyata lebih rendah bila dibandingkan dengan varietas Wilis (17,2/ mm²), galur IAC-80 (27,4/ mm²) dan IAC-100 (28,4/ mm²). Kerapatan trikom diantara galur W/80-2-4-20 juga berbeda nyata dengan keempat tanaman lainnya. Sedangkan galur IAC-80 dan IAC-100 merupakan tanaman yang trikom polongnya nyata lebih tinggi dibanding dengan ketiga tanaman lainnya.

Menurut hasil penelitian, galur IAC-80 dan IAC-100 memang mempunyai trikom yang lebih banyak dibanding dengan varietas Wilis yang mempunyai trikom lebih sedikit (Suharsono dkk, 2003 ; Ocktasari, 2003).

Untuk panjang trikom, ternyata varietas Ijen juga menempati posisi yang sama (seperti halnya pada kerapatan trikom) yaitu mempunyai ukuran trikom yang terpendek diantara galur dan varietas.. Sedangkan panjang trikom diantara galur IAC-80, IAC-100 dan varietas Wilis memang tidak berbeda nyata tapi nyata lebih panjang bila dibanding varietas Ijen dan galur W/80-2-4-20.

Tabel 7. Panjang Trikom Polong

| No | Kedelai | Panjang Trikom/mm ² |
|----|-------------------|--------------------------------|
| 1. | Varietas Ijen | 1,60 a |
| 2. | Galur W/80-2-4-20 | 1,80 ab |
| 3. | Galur IAC-80 | 2,00 b |
| 4. | Galur IAC-100 | 2,00 b |
| 5. | Varietas Wilis | 2,00 b |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

Karakteristik polong kedelai yang lain yaitu kekerasan kulit. Kekerasan kulit polong yang diukur dengan seberapa dalam kemampuan jarum Penetrometer menunjukkan bahwa varietas Wilis mempunyai kulit polong lebih keras dibanding dengan. Sedangkan galur IAC-80 dan varietas Ijen kekerasan kulit polongnya tidak berbeda nyata dengan varietas Wilis galur W/80-2-4-20 dan galur IAC-100. Hasil penelitian (Suharsono, 2001) menunjukkan bahwa kekerasan kulit polong dapat dipengaruhi oleh kandungan serat dan kandungan lignin serta umur tanaman. Semakin tinggi kandungan lignin dan tuanya umur tanaman maka kekerasan kulit polong juga akan semakin bertambah (Suharsono, 2001).

Tabel 8. Kekerasan Kulit Polong

| No | Kedelai | Kekerasan Kulit Polong (mm) |
|----|-------------------|-----------------------------|
| 1. | Varietas Wilis | 0,05 a |
| 2. | Galur IAC-80 | 0,06 ab |
| 3. | Varietas Ijen | 0,06 ab |
| 4. | Galur W/80-2-4-20 | 0,07 b |
| 5. | Galur IAC-100 | 0,07 b |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

Berbeda dengan penelitian Suharsono (2003) yang menunjukkan bahwa galur IAC-80 dan galur IAC-100 mempunyai kulit polong lebih keras bila dibanding dengan varietas Wilis.



Potongan kulit polong kedelai a). Stomata pada kulit polong. b). Penampang Melintang. c). Sayatan Memanjang; st=stomata; ep=epidermis; hy=hipoderma; pa=parenkim; sc=sklerenkim; ec=endokarp (Hidayat, 1995 dan Anonim, 1973).

Perikarp (dinding buah) kedelai (*Glycine max*) dibedakan atas lapisan eksokarp yang dibentuk oleh epidermis luar dan hipodermis, keduanya berdinding tebal; parenkim mesokarp dan endokarp yang mencakup beberapa lapisan sel sklerenkim dan epidermis dalam. Hipodermis dan sklerenkim terdiri dari sel-sel yang panjang (Hidayat, 1995).

Jaringan epidermis merupakan jaringan terluar tanaman yang menutupi seluruh tubuh tanaman mulai dari akar, batang hingga daun. Epidermis biasanya hanya terdiri dari selapis sel yang pipih dan rapat

dan tidak terdapat ruang antarsel padanya. Jaringan ini berfungsi sebagai pelindung jaringan di dalamnya serta sebagai tempat pertukaran zat.

Di bawah jaringan epidermis terdapat jaringan hipodermis yang terdiri dari selapis pendek serat yang memiliki dinding tebal dan lubang kecil yang banyak. Sebelah dalam jaringan epidermis terdapat jaringan parenkim. Jaringan ini tersusun atas sel-sel bersegi banyak, cenderung lebih luas dan biasanya terdapat ruang antarsel. Parenkim bagian dalam akan berkembang menjadi endokarp.

Untuk memperkokoh tubuhnya, biasanya tanaman memerlukan jaringan penguat atau penunjang, yaitu sklerenkim. Jaringan sklerenkim terdiri dari sel-sel mati. Dinding selnya sangat tebal, kuat dan mengandung lignin karena mengalami penebalan primer dan penebalan sekunder oleh zat lignin. Fungsi sklerenkim adalah menguatkan bagian yang sudah dewasa.

4.3. Jumlah *Etiella zinckenella* Treit.

Adanya uji inang tunggal dan uji inang kombinasi pada penelitian ini adalah untuk mengetahui galur atau varietas manakah yang jumlah telur dan larva *E. zinckenellanya* relatif lebih sedikit berdasarkan kedua uji inang tersebut. Sehingga, dapat diketahui peran trikoma sebagai salah satu faktor penghambat *E. zinckenella* dalam proses penemuan tanaman inang, perolehan bahan makanan, tempat berlindung, dan peletakan telur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah telur pada galur IAC-100, galur W/80-2-4-20, galur IAC-80 dan varietas Wilis nyata lebih sedikit dibanding jumlah telur pada varietas Ijen. Dari awal memang diketahui

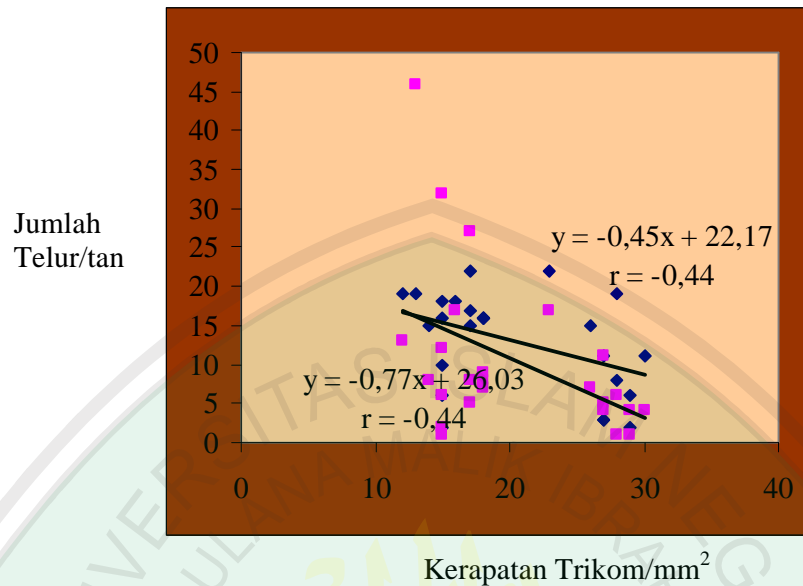
bahwa varietas Ijen ini mempunyai kerapatan dan panjang trikum yang terendah diantara galur dan varietas lainnya (Lampiran 2. Tabel 36).

Tabel 9. Jumlah telur dan larva *E. zinckenella*

| No | Jenis Kedelai | Jumlah Telur/tan | Jumlah Larva/tan |
|----|-------------------|------------------|------------------|
| 1. | Galur IAC-100 | 6,60 a | 10,80 a |
| 2. | Galur W/80-2-4-20 | 7,30 a | 8,10 a |
| 3. | Galur IAC-80 | 9,40 a | 15,70 a |
| 4. | Varietas Wilis | 12,20 a | 8,70 a |
| 5. | Varietas Ijen | 23,10 b | 13,60 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

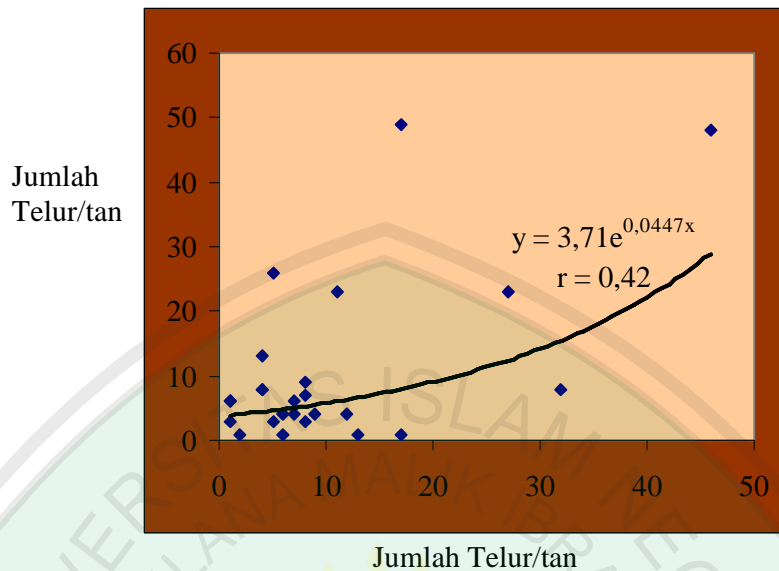
Banyaknya telur yang diletakkan pada polong sepertinya tidak dipengaruhi oleh tempat (perbedaan uji inang) melainkan galur dan varietas kedelai itu sendiri. Hal itu terlihat dari tidak adanya interaksi antara galur dan varietas kedelai dengan tempat (perbedaan uji inang). Marwoto (1999) menyebutkan bahwa adanya trikum yang panjang dan rapat dapat mempengaruhi orientasi pemilihan inang hama pengisap polong *R. linearis* terhadap suatu varietas. Sehingga diduga, banyaknya telur tersebut dipengaruhi oleh karakteristik polong berupa kerapatan trikum pada masing-masing galur dan varietas karena trikum sepanjang 1,5mm-2,0mm tidak berpengaruh nyata (Lampiran 2 Tabel 40). Untuk mengetahui lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. Korelasi antara kerapatan trikom dengan jumlah telur a). Pada uji inang tunggal, b). Pada uji inang kombinasi.

Berdasarkan hasil analisis korelasi diketahui bahwa kerapatan trikom dapat berkorelasi negatif terhadap jumlah telur yang ditunjukkan dengan persamaan $y = -0,45x + 22,17$ dan $r = -0,44$ (inang tanpa pilhan) dan $y = -0,77x + 26,03$ dan $r = -0,44$ (inang kombinasi) yang berarti semakin rapat trikom polong maka akan semakin sedikit jumlah telur yang diletakkan.

Diketahui jumlah telur diantara galur dan varietas berbeda nyata tapi, jumlah larvanya tidak demikian karena jumlah larva diantara galur dan varietas tidak berbeda nyata. Namun, jumlah telur yang banyak akan memicu jumlah larva yang semakin banyak pula seperti yang tercermin pada gambar di bawah ini:



Gambar 6. Korelasi antara jumlah telur dengan jumlah larva.

4.4. Kerusakan Oleh Serangan *Etiella zinckenella* Treit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk galur atau varietas manakah yang kerusakan polong dan bijinya relatif lebih rendah berdasarkan kedua uji inang.



a

b

Gambar 7. Polong kedelai yang telah dibuka. a). Keadaan biji kedelai yang utuh. b). Keadaan biji kedelai yang utuh tergerek oleh larva *E. zinckenella* Treit.

Polong dan biji kedelai yang mendapatkan serangan larva ini akan menunjukkan tanda-tanda adanya serangan seperti yang disebutkan oleh Matnawy (1989) berikut:

- a. Buah yang masih muda warnanya berubah menjadi gelap dan mengkilat.
- b. Pada polong-polongnya terdapat lubang yang bulat dan kecil.
- c. Bila polong dibuka, didalamnya terdapat ulat.
- d. Pada serangan yang sudah lanjut, polong-polongnya kosong (tidak ada bijinya) tetapi penuh sisa-sisa dan kotorannya.
- e. Pada buah yang sudah tua, terdapat bercak warna hitam.

Tampak dan tidaknya luka gerakan pada polong disebabkan karena ukuran larva. Ketika melakukan gerakan ukuran larva masih kecil maka luka bekas gerakan kurang begitu tampak sehingga dalam melakukan pengamatan diperlukan bantuan mikroskop. Sebaliknya, ketika ukuran larva besar maka luka bekas gerakan dapat dengan mudah dilihat secara kasat mata. Sedangkan kerusakan biji dapat dilihat dengan membuka polong terlebih dahulu kemudian mengamati bijinya. Dalam sebuah polong, adakalanya keadaan semua biji utuh, rusak sebagian bahkan rusak samasekali hingga tiada satupun biji yang tersisa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan polong diantara galur dan varietas kedelai berbeda nyata.

Tabel 10. Persentase Kerusakan Polong

| No | Kedelai | Polong Rusak (%) |
|----|-------------------|------------------|
| 1. | Galur W/80-2-4-20 | 41,71 a |
| 2. | Galur IAC-80 | 50,25 ab |
| 3. | Galur IAC-100 | 55,28 ab |
| 4. | Varietas Ijen | 60,34 ab |
| 5. | Varietas Wilis | 74,93 b |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa kerusakan polong pada galur W/80-2-4-20 nyata lebih rendah dibanding pada varietas Wilis karena varietas Wilis mengalami kerusakan polong yang sangat parah (Lampiran 2. Tabel 38). Hal itu karena adanya tingkah laku larva yang melakukan gerakan-gerakan terlebih dahulu terhadap polong sebelum menemukan biji kedelai. Marwoto (1999) dalam Marwoto (2004) mengatakan bahwa larva ini lebih suka hidup sendiri dalam polong. Apabila dalam satu polong sudah terdapat larva lain maka larva-larva ini akan berkompetisi yang akhirnya yang lemah akan keluar dan pindah ke polong lain. Hal seperti ini juga dapat menyebabkan meningkatnya kerusakan polong.

Pada awalnya, diduga kerusakan polong berpengaruh nyata terhadap kerusakan biji yang karena adanya pengaruh tempat (perbedaan uji inang). Namun, setelah diuji lebih lanjut ternyata kerusakan biji pada kedua uji inang tersebut tidaklah berbeda yang nyata. Namun, yang terlihat adalah sebaliknya. Meskipun kerusakan biji tidak berbeda nyata, uji inang tunggal

cenderung mengalami kerusakan lebih rendah dibanding kerusakan pada uji inang kombinasi. Seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Perbandingan Kerusakan Biji pada Kedua Uji Inang

| No | Inang | Biji Rusak (%) |
|----|-----------|----------------|
| 1. | Tunggal | 31,00 a |
| 2. | Kombinasi | 41,88 a |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom bersesuaian menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan (5%).

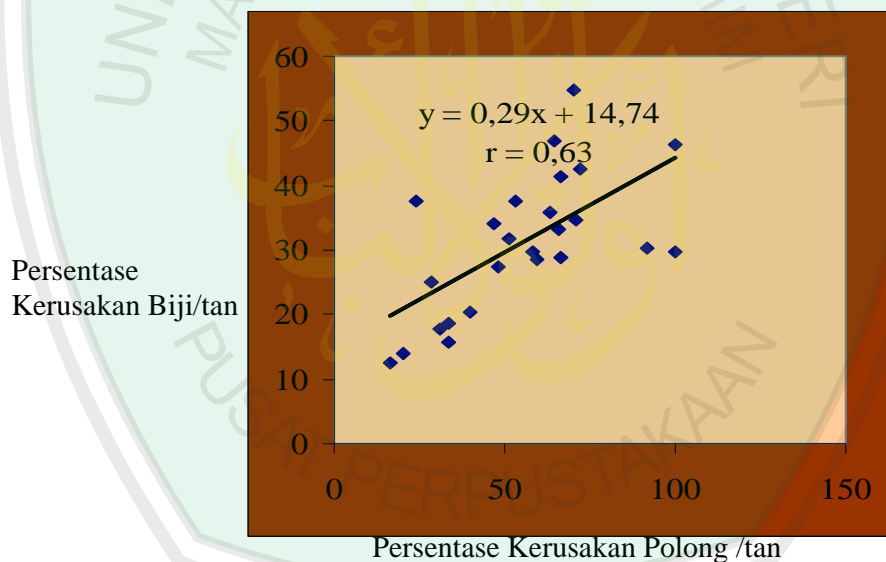
Berdasarkan hasil uji lanjut, diketahui bahwa kerusakan biji pada uji inang tunggal cenderung lebih sedikit dibanding kerusakan biji pada uji inang kombinasi dimana rerata kerusakan masing-masing secara berturut-turut adalah 31,00%/tanaman dan 41,88%/tanaman.

Sedikitnya kerusakan biji pada uji inang tunggal diduga karena kecenderungan larva yang tidak seluruhnya mampu menggerek polong dan mencapai biji dalamnya. Kemungkinan, karena adanya karakteristik polong berupa kekerasan kulit polong yang mempengaruhi kemampuan larva dalam menggerek polong untuk mendapatkan biji sebagai makanan. Keadaan biji yang terserang larva sangat beragam, yaitu mulai dari biji yang hanya dimakan sedikit saja sampai biji habis sama sekali.

Banyaknya kerusakan biji pada uji inang kombinasi diduga karena adanya suatu kesesuaian antara larva dengan tanaman inangnya. Didalam sebuah polong, seringkali ditemukan beberapa larva yang jumlahnya kadang tidak sebanding dengan luka gerakan pada polong. Dalam artian, jika pada polong hanya ditemukan sebuah luka gerakan, terkadang jumlah larva justru lebih dari satu. Begitu juga sebaliknya, jika pada polong terdapat banyak

luka gerakan, terkadang justru jumlah larva yang ditemukan tidak lebih dari satu.

Menurut Marwoto (2001) ngengat *Etiella* spp. dalam meletakkan telur tidak menyukai polong kedelai yang masih muda akan tetapi lebih menyukai polong kedelai yang telah berisi biji tetapi belum mengeras, karena polong yang masih muda banyak ditumbuhi rambut dan biji belum terbentuk agar larva yang baru keluar dari telur tidak mengalami kesulitan dalam mendapatkan makanan.



Gambar 8. Korelasi antara kerusakan polong dengan kerusakan biji

Abdul-Nasr dan Awadalla (1957) dalam Marwoto (2001) menyatakan bahwa larva instar 1 dan 2 menggerak kulit polong, kemudian masuk menggerak biji dan di dalamnya. Ukuran larva yang relatif kecil

memudahkan larva ketika berjalan disela-sela trikom sebelum menggerek polong dan menemukan biji.

Melalui penelitian ini, Allah memberikan petunjuk mengenai hubungan antara kerusakan polong dan biji dengan karakteristik polong kedelai maupun *Etiella zinckenella* Treit. seperti yang tertulis dalam al-Quran yang bunyinya:

رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ حَلْفَهُ ثُمَّ هَدَىٰ ﴿٥٠﴾

"Tuhan kami ialah (Tuhan) yang Telah memberikan kepada tiap-tiap sesuatu bentuk kejadiannya, Kemudian memberinya petunjuk (Qs. Thaha:20/50).

Berdasarkan karakteristik polong pada masing-masing tanaman diketahui bahwa ternyata karakteristik tersebut tidak selalu berpengaruh nyata terhadap jumlah larva, kerusakan polong. Tapi, telah diketahui bahwa salah satu karakteristik polong yang berupa kerapatan trikom, sedikit berperan dalam mekanisme ketahanan pertama tanaman, yaitu mempengaruhi imago dalam proses peletakan telur meskipun peran tersebut tidak nyata. Jadi, setidaknya apabila jumlah telur yang diletakkan relatif sedikit maka jumlah larva juga akan semakin sedikit sehingga intensitas kerusakan polong dan biji juga relatif rendah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *Etiella zinckenella* Treit selain meletakkan telurnya pada polong, serangga ini juga meletakkan telur pada daun, batang, dan tangkai daun. Namun, mayoritas telur memang diletakkan pada polong kedelai. Adanya karakteristik morfologi tanaman tersebut tidak berpengaruh nyata.

Menurut Kartono (1991) dalam Suharsono (2001) tingkat ketahanan suatu tanaman memang tidak hanya dipengaruhi oleh trikom, tetapi dipengaruhi pula oleh jenis tanaman, mekanisme ketahanan, dan jenis serangga.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Diantara karakteristik polong kedelai yang berupa kerapatan dan panjang serta kekerasan kulit polong diketahui hanya kerapatan trikoma yang dapat menurunkan serangan *E. zinckenella* yaitu dalam proses peletakan telur yang ditunjukkan dengan persamaan:

$$Y = 22,17 - 0,45x, r = -0,44 \text{ (Inang Tanpa Pilihan)} \text{ dan } Y = 26,03 - 0,77x, \\ r = -0,44 \text{ (Inang Kombinasi)}$$

2. Pada uji inang tunggal dan kombinasi, diketahui jumlah telur terendah terdapat pada galur IAC-100, sedangkan jumlah larva diketahui tidak berbeda nyata baik diantara galur dan varietas maupun antar uji inang.
3. Pada uji inang tunggal dan kombinasi, kerusakan polong terendah terdapat pada galur W/80-2-4-20. Sedangkan kerusakan biji diketahui juga tidak berbeda nyata baik diantara galur dan varietas maupun antar uji inang.

5.2. Saran

Perlu dikaji lebih lanjut tentang karakteristik polong yang dapat berpengaruh terhadap serangga *E. zinckenella* selain yang telah diamati yang berhubungan dengan banyaknya telur yang diletakkan, larva, kerusakan polong maupun biji.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1973. *Soybeans: Improvement, Production, and Uses*. USA. American Society of Agronomy, Inc.
- Anonim . 1990. *Petunjuk Bergambar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor: JICA.
- Anonim. 1997. *Kerangka Acuan Upaya Percepatan Peningkatan Produksi Kedelai Berkelanjutan Tahun 2000 Melalui Pengembangan Produksi Di Berbagai Tipologi Lahan*. Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan.
- Anonim. 2007. *Kedelai*. <http://id.wikipedia.org>.
- Bucaille, M. 1976. *Bibel, Quran dan Sains Modern*. Jakarta: PT Bulan Bintang.
- Cahyadi, W. 2007. *Kedelai: Khasiat dan Teknologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- El-Sayed.A.M. 2007. *Semiochemicals of Etiella zinkenella, The Limabean Pod Boror*.<http://www.pherobase.com>.
- Ernestina, F. 2003. *Pengaruh Fase Perkembangan Polong dan Trikoma terhadap Preferensi Peneluran Hama Penggerek Polong Kedelai Etiella zinkenella Treit*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Tidak dipublikasikan.
- Harnoto dan Sumarno. 1983. *Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Hidajat, O.O. 1985. *Morfologi Tanaman Kedelai dalam Kedelai*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hill, D.S. 1983. *Agriculture Insect Pests of the Tropics and Their Control*. USA: Cambridge University Press.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Kartasapoetra. 1988. *Teknologi Budaya Tanaman Pangan di Daerah Tropik*. Jakarta: Bina Aksara

- Marwoto, E. W. dan Neering, K.E. 1991. *Pengelolaan Pestisida dalam Pengendalian Hama Kedelai Secara Terpadu*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Marwoto. 1999. *Rakitan Teknologi PHT pada Tanaman Kedelai*. Dalam Prosiding Lokakarya Pengembangan Produksi Kedelai Nasional Bogor.
- Marwoto. 2001. *Manipulasi Parasitoid Trichogrammatoidea (Hymenoptera) Sebagai Agens Hayati Untuk Mengendalikan Hama Penggerek Polong Kedelai Etiella Zinckenella Trei.t Dengan Cara Inundasi*. Disertasi. Universitas Brawijaya Malang. Tidak Dipublikasikan.
- Marwoto. 2004. *Prospek Parasitoid Trichogrammatoidea bactrae-bactrae* Nagaraja (Hymenoptera) Sebagai Agens Hayati Pengendali Hama Penggerek Polong Kedelai *Etiella* sp.
- Matnawy, H. 1989. *Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta: Kasinius.
- Mudjiono, G.. 1998. *Hubungan Timbal Balik Serangga-Tumbuhan*. Malang: Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Brawijaya.
- Muhuria, LA. 2003. *Strategi Perakitan Gen-Gen Ketahanan terhadap Hama*. Institut Pertanian Bogor.
- Oktasari, L.N. 2003. *Uji Ketahanan Beberapa Galur Kedelai Terhadap Hama Pengisap Polong Nezara viridula L. (Hemiptera: Pentatomidae)*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Oka, Ida Nyoman. 2005. *Pengendalian Hama Terpadu Dan Implementasinya Di Indonesia*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta. Kasinius.
- Pracaya. 1991. *Hama Penyakit Tanaman*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rismunandar. 1973. *Bertanam Kedelai*. Bandung: Penerbit Tarate.
- Rodiah dan Soegito. 1993. *Seleksi dan Observasi Galur-Galur Kedelai*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Sastrodihardjo. 1979. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung : ITB.
- Shihab, M.Q. 1999. *Membumikan Al-Quran: Fungsi dan Peran Wahyu Dalam Kehidupan Masyarakat*. Bandung: Penerbit Mizan.

- Siregar, A.H dan Sasmitamihardja, D. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Smith, M.C. 1989. *Plant Resistance to Insects*. John Wiley & Sons New York.
- Somaatmadja, dkk. 1985. *Kedelai*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Somaatmadja, S. dan Maesen. *Prosea: Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I: Kacang-kacangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suhaedi, G.G. 2004. *Pola Perilaku Kawin Etiella zinckenella (Tr.) dalam Kondisi Laboratorium pada Kajian Morfologi dan Histologi Kelenjar Feromon Seks Betina*. <http://digilib.bi.itb.ac.id> Diakses pada tanggal 23 Oktober 2007.
- Sudaryanto, T dan Swastika, D.K.S. 2007. *Ekonomi Kedelai Di Indonesia dalam Kedelai Teknik Produksi Dan Pengembangan*. Malang: BPPP.
- Suharsono. 2001. *Kajian Aspek Ketahanan Beberapa Genotipe Kedelai Terhadap Hama Pengisap Polong Riptortus linearis F. (Hemiptera: Alydidae)*. Yogyakarta: Universitas Gajah mada
- Suharsono, Ernestina, F., Astuti, L.P. dan Mudjiono, G. 2003. *Hubungan Antara Trikoma Dengan Peletakan Telur Hama Penggerek Polong Kedelai Etiella zinckenella Treit*. Makalah disampaikan pada kongres VI dan simposium Entomologi di Hotel Jaya Raya Cipayung Bogor, 5-7 Maret 2003.
- Sumarno, dkk. 1989. *Analisis Kesenjangan Hasil Kedelai di Jawa*. Bogor: Pusat Palawija.
- Sumarno. 1993. *Penandaan Stadia Pertumbuhan Kedelai Metode Fehr dan Caviness (1977)*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang.
- Susanto, T. 1994. *Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen*. Yogyakarta: Penerbit Akademika.
- Susilowati, R. dan Suheriyanto, D. 2006. *Setetes Air Sejuta Kehidupan*. Malang: Uin-Malang Press.
- Sutrisno, Saptomo J.P., Diani D., M. Herman, Rini s., Endang I., 2004. *Inseri Gen cryIAb pada Tanaman Kedelai Melalui Penembakan Partikel*. Kumpulan Makalah Seminar Hasil BB-Biogen.

Syafei, E.S. 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung: ITB.

Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yusuf, M, dkk. 2002. *Teknologi Inovatif Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian*. Pusat Penelitian Tanaman Pangan.



Lampiran 1. Hasil Penelitian**Tabel 12 . Tinggi Tanaman**

| No | kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 45,00 | 42,00 | 44,50 | 41,00 | 40,00 | 38,00 | 32,00 | 33,50 | 42,00 | 36,5 |
| 2. | Galur IAC-100 | 39,50 | 37,50 | 33,00 | 39,50 | 35,50 | 34,00 | 37,50 | 33,00 | 41,00 | 37,50 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 76,50 | 62,00 | 78,00 | 70,00 | 59,00 | 76,00 | 59,50 | 80,00 | 71,00 | 68,50 |
| 4. | Varietas Wilis | 82,00 | 7,50 | 81,50 | 77,00 | 89,00 | 78,00 | 74,00 | 85,50 | 77,00 | 87,50 |
| 5. | Varietas Ijen | 72,50 | 82,00 | 79,00 | 77,00 | 78,00 | 71,50 | 72,00 | 90,00 | 74,00 | 72,00 |

Tabel 13. Jumlah Buku

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|----|-----|----|----|-----------------|----|-----|----|----|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 14 | 13 | 12 | 14 | 12 | 13 | 11 | 13 | 13 | 14 |
| 2. | Galur IAC-100 | 13 | 13 | 12 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 13 | 13 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 17 | 15 | 18 | 20 | 14 | 17 | 16 | 18 | 18 | 17 |
| 4. | Varietas Wilis | 19 | 18 | 18 | 20 | 20 | 19 | 18 | 20 | 18 | 23 |
| 5. | Varietas Ijen | 16 | 20 | 20 | 18 | 19 | 18 | 17 | 22 | 17 | 17 |

Tabel 14. Jarak Antar Buku

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 2,56 | 2,82 | 3,25 | 2,53 | 2,83 | 2,61 | 2,66 | 2,47 | 2,84 | 2,39 |
| 2. | Galur IAC-100 | 2,89 | 2,59 | 2,20 | 2,85 | 2,66 | 2,41 | 2,62 | 3,48 | 2,93 | 2,54 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 4,18 | 3,69 | 3,79 | 3,26 | 3,74 | 3,94 | 3,31 | 3,93 | 3,93 | 3,75 |
| 4. | Varietas Wilis | 4,13 | 4,19 | 4,25 | 3,65 | 4,21 | 3,83 | 3,96 | 3,98 | 3,74 | 4,00 |
| 5. | Varietas Ijen | 3,96 | 3,75 | 3,99 | 3,92 | 3,81 | 3,81 | 3,81 | 3,94 | 4,15 | 3,98 |

Tabel 15. Jumlah Cabang

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|----|-----|----|---|-----------------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 8 | 8 | 6 | 9 | 7 | 5 | 6 | 8 | 6 | 9 |
| 2. | Galur IAC-100 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 4 | 8 | 6 | 10 | 3 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| 4. | Varietas Wilis | 5 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 |
| 5. | Varietas Ijen | 9 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 |

Tabel 16. Panjang Tangkai Daun

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 9,5 | 7,9 | 10,7 | 8,3 | 7,5 | 6,9 | 6,8 | 9,7 | 8,6 | 5,5 |
| 2. | Galur IAC-100 | 7,1 | 7,5 | 9,0 | 7,5 | 9,2 | 7,8 | 7,8 | 7,2 | 5,8 | 9,0 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 9,3 | 10,0 | 10,2 | 8,8 | 9,5 | 12,2 | 10,5 | 10,5 | 9,2 | 8,1 |
| 4. | Varietas Wilis | 17,0 | 13,1 | 11,0 | 16,2 | 14,3 | 14,2 | 15,5 | 11,0 | 14,2 | 13,5 |
| 5. | Varietas Ijen | 14,0 | 14,8 | 13,5 | 13,9 | 13,2 | 16,0 | 10,0 | 12,5 | 14,5 | 13,5 |

Tabel 17. Jumlah Polong

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|----|-----|----|----|-----------------|----|-----|----|----|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 33 | 54 | 46 | 29 | 32 | 27 | 22 | 21 | 25 | 35 |
| 2. | Galur IAC-100 | 32 | 24 | 26 | 21 | 28 | 34 | 25 | 38 | 26 | 28 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 30 | 29 | 36 | 24 | 36 | 24 | 24 | 25 | 30 | 23 |
| 4. | Varietas Wilis | 30 | 30 | 33 | 36 | 30 | 24 | 38 | 24 | 26 | 30 |
| 5. | Varietas Ijen | 37 | 24 | 30 | 30 | 30 | 28 | 24 | 27 | 24 | 38 |

Tabel 18. Jumlah Biji

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|-----|-----|----|----|-----------------|-----|-----|----|-----|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 82 | 130 | 108 | 72 | 77 | 68 | 52 | 50 | 64 | 83 |
| 2. | Galur IAC-100 | 79 | 64 | 61 | 56 | 79 | 89 | 68 | 102 | 67 | 61 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 83 | 77 | 106 | 56 | 96 | 60 | 72 | 60 | 88 | 62 |
| 4. | Varietas Wilis | 80 | 78 | 98 | 96 | 84 | 72 | 108 | 72 | 70 | 78 |
| 5. | Varietas Ijen | 105 | 69 | 80 | 78 | 76 | 74 | 71 | 74 | 48 | 104 |

Tabel 19. Kerapatan Trikom

| No | Kedelai | Inang (mm ²) | | | | |
|----|-------------------|--------------------------|----|-----|----|----|
| | | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 23 | 27 | 29 | 27 | 26 |
| 2. | Galur IAC-100 | 27 | 30 | 28 | 28 | 29 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 15 | 17 | 15 | 15 | 14 |
| 4. | Varietas Wilis | 15 | 18 | 17 | 18 | 18 |
| 5. | Varietas Ijen | 17 | 15 | 13 | 16 | 12 |

Tabel 20. Panjang Trikom

| No | Kedelai | Inang (mm ²) | | | | |
|----|-------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2. | Galur IAC-100 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 2 | 2 | 1,5 | 2 | 1,5 |
| 4. | Varietas Wilis | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 5. | Varietas Ijen | 1,5 | 1,5 | 2 | 1,5 | 1,5 |

Tabel 21. Kekerasan Kulit Polong

| No | Kedelai |(mm)..... | | | | |
|----|-------------------|----------------|------|------|------|------|
| | | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 0,08 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |
| 2. | Galur IAC-100 | 0,08 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,07 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,07 |
| 4. | Varietas Wilis | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,06 | 0,05 |
| 5. | Varietas Ijen | 0,06 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,06 |

Tabel 22. Jumlah Telur

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|----|-----|----|----|-----------------|----|-----|----|----|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 22 | 11 | 6 | 3 | 15 | 17 | 4 | 4 | 5 | 7 |
| 2. | Galur IAC-100 | 3 | 11 | 8 | 19 | 2 | 11 | 4 | 6 | 1 | 1 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 2 | 15 | 10 | 6 | 15 | 1 | 8 | 2 | 6 | 8 |
| 4. | Varietas Wilis | 16 | 16 | 1 | 16 | 16 | 12 | 7 | 5 | 8 | 9 |
| 5. | Varietas Ijen | 22 | 18 | 19 | 18 | 19 | 27 | 32 | 46 | 17 | 13 |

Tabel 23. Jumlah Larva

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|----|-----|----|----|-----------------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 17 | 10 | 6 | 15 | 12 | 49 | 8 | 8 | 26 | 6 |
| 2. | Galur IAC-100 | 8 | 11 | 9 | 18 | 16 | 23 | 13 | 1 | 6 | 3 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 8 | 12 | 23 | 2 | 9 | 6 | 9 | 1 | 4 | 7 |
| 4. | Varietas Wilis | 12 | 14 | 17 | 11 | 15 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 5. | Varietas Ijen | 13 | 10 | 13 | 7 | 12 | 23 | 8 | 48 | 1 | 1 |

Tabel 24. Kerusakan Polong

| No | Kedelai | Inang Tunggal (%) | | | | | Inang Kombinasi (%) | | | | |
|----|-------------------|-------------------|-------|--------|--------|-------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 51,51 | 20,37 | 28,28 | 65,51 | 53,12 | 100,00 | 54,54 | 28,57 | 72,00 | 28,57 |
| 2. | Galur IAC-100 | 31,25 | 58,33 | 24,30 | 100,00 | 64,28 | 67,64 | 56,00 | 94,73 | 38,46 | 17,85 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 33,33 | 48,27 | 72,22 | 16,66 | 33,33 | 33,33 | 45,83 | 64,00 | 26,66 | 43,47 |
| 4. | Varietas Wilis | 66,66 | 63,33 | 100,00 | 91,66 | 70,00 | 100,00 | 52,63 | 75,00 | 50,00 | 80,00 |
| 5. | Varietas Ijen | 59,45 | 70,83 | 66,66 | 40,00 | 46,66 | 89,28 | 66,66 | 96,29 | 33,33 | 34,21 |

Tabel 25. Kerusakan Biji

| No | Kedelai | Inang Tunggal | | | | | Inang Kombinasi | | | | |
|----|-------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| | | I | II | III | IV | V | I | II | III | IV | V |
| 1. | Galur IAC-80 | 31,70 | 13,84 | 25,00 | 33,33 | 37,66 | 91,17 | 30,76 | 20,00 | 50,00 | 30,12 |
| 2. | Galur IAC-100 | 17,72 | 29,68 | 37,70 | 46,42 | 46,83 | 34,83 | 27,94 | 42,17 | 40,29 | 26,22 |
| 3. | Galur W/80-2-4-20 | 15,66 | 27,27 | 42,45 | 12,50 | 12,50 | 28,33 | 27,77 | 71,66 | 18,18 | 25,80 |
| 4. | Varietas Wilis | 41,25 | 35,89 | 29,59 | 30,20 | 30,20 | 44,44 | 27,77 | 41,66 | 38,57 | 38,46 |
| 5. | Varietas Ijen | 28,57 | 34,78 | 28,75 | 20,51 | 34,21 | 83,78 | 49,29 | 85,13 | 33,33 | 40,38 |

Lampiran 2. Hasil Analisis**Tabel 26. Tinggi Tanaman.**

| | SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----|----------|----|---------|----------------------|------|
| Uln | | 190,83 | 4 | 47,71 | 1,69 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | | 17814,23 | 4 | 4453,56 | 158,17 ^{**} | 2,63 |
| Inang | | 28,88 | 1 | 28,88 | 1,03 ^{tn} | 4,11 |
| Kedelai x Inang | | 85,27 | 4 | 21,32 | 0,76 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | | 1013,67 | 36 | 28,16 | | |
| Total | | 19132,88 | 49 | 390,47 | | |

Tabel 27. Jumlah Buku

| | SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----|--------|----|-------|---------------------|------|
| Uln | | 7,88 | 4 | 1,97 | 0,89 ^m | 2,63 |
| Kedelai | | 374,68 | 4 | 93,67 | 42,51 ^{**} | 2,63 |
| Inang | | 0,08 | 1 | 0,08 | 0,04 ^m | 4,11 |
| Kedelai x Inang | | 1,72 | 4 | 0,43 | 0,20 ^m | 2,63 |
| Galat | | 79,32 | 36 | 2,20 | | |
| Total | | 463,68 | 49 | 9,46 | | |

Tabel 28. Jarak Antar Buku

| | SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----|-------|----|------|---------------------|------|
| Uln | | 0,21 | 4 | 0,05 | 0,77 | 2,63 |
| Kedelai | | 17,06 | 4 | 4,26 | 63,53 ^{**} | 2,63 |
| Inang | | 0,01 | 1 | 0,01 | 0,12 | 4,11 |
| Kedelai x Inang | | 0,24 | 4 | 0,06 | 0,91 | 2,63 |
| Galat | | 2,42 | 36 | 0,07 | | |
| Total | | 19,93 | 49 | 0,41 | | |

Tabel 29. Jumlah Cabang

| | SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----|--------|----|------|--------------------|------|
| Uln | | 1,32 | 4 | 0,33 | 0,13 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | | 29,72 | 4 | 7,43 | 2,98 [*] | 2,63 |
| Inang | | 1,62 | 1 | 1,62 | 0,63 ^{tn} | 4,11 |
| Kedelai x Inang | | 7,08 | 4 | 1,77 | 0,71 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | | 89,88 | 36 | 2,50 | | |
| Total | | 129,62 | 49 | 2,65 | | |

Tabel 30. Panjang Tangkai Daun

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|--------|----|-------|-------|------|
| Uln | 7,47 | 4 | 1,87 | 0,78 | 2,63 |
| Kedelai | 350,16 | 4 | 87,54 | 36,53 | 2,63 |
| Inang | 3,13 | 1 | 3,13 | 1,30 | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 4,29 | 4 | 1,07 | 0,45 | 2,63 |
| Galat | 86,27 | 36 | 2,40 | | |
| Total | 451,33 | 49 | 9,21 | | |

Tabel 31. Jumlah Polong

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|---------|----|-----------|--------------------|------|
| Uln | 93,40 | 4 | 23,35 | 0,70 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 124,60 | 4 | 31,15 | 0,93 ^{tn} | 2,63 |
| Inang | 200,00 | 1 | 200 00,00 | 5,98* | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 372,6 | 4 | 93,15 | 2,79* | 2,63 |
| Galat | 1203,40 | 36 | 33,43 | | |
| Total | 1994,00 | 49 | 40,69 | | |

Tabel 32. Jumlah Biji.

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----------|----|---------|--------------------|------|
| Uln | 877,72 | 4 | 219,43 | 0,82 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 645,52 | 4 | 161,38 | 0,60 ^{tn} | 2,63 |
| Inang | 1280,18 | 1 | 1280,18 | 4,78* | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 2104,72 | 4 | 526,18 | 1,97 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | 9637,48 | 36 | 267,70 | | |
| Total | 14545,62 | 49 | 296,85 | | |

Tabel 33. Kerapatan Trikom

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|----------|--------|----|--------|--------|------|
| Perlak | 918,96 | 4 | 229,74 | 117,21 | 2,87 |
| Residual | 39,20 | 20 | 1,96 | | |
| Total | 958,16 | 24 | | | |

Tabel 34. Panjang Trikom

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|----------|------|----|------|------|------|
| Perlak | 0,64 | 4 | 0,16 | 6,40 | 2,87 |
| Residual | 0,50 | 20 | 0,03 | | |
| Total | 1,14 | 24 | | | |

Tabel 35. Kekerasan Kulit Polong (Kedalaman Jarum Penetrometer)

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|----------|-------|----|-------|------|------|
| Perlak | 0,002 | 4 | 0,000 | 3,83 | 2,87 |
| Residual | 0,002 | 20 | 0,000 | | |
| Total | 0,004 | 24 | | | |

Tabel 36. Jumlah Telur

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|---------|----|--------|---------------------|------|
| Uln | 84,08 | 4 | 21,02 | 0,54 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 1808,68 | 4 | 452,17 | 11,51** | 2,63 |
| Inang | 81,92 | 1 | 81,92 | 2,089 ^{tn} | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 363,08 | 4 | 90,77 | 2,31 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | 1414,32 | 36 | 39,29 | | |
| Total | 3752,08 | 49 | 76,57 | | |

Tabel 37. Jumlah Larva

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|---------|----|--------|--------------------|------|
| Uln | 413,28 | 4 | 103,32 | 1.12 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 418,68 | 4 | 104,67 | 1.13 ^{tn} | 2,63 |
| Inang | 19,22 | 1 | 19,22 | 0.21 ^{tn} | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 543,88 | 4 | 135,97 | 1.47 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | 3330,72 | 36 | 92,52 | | |
| Total | 4725,78 | 49 | 96,44 | | |

Tabel 38. Kerusakan Polong

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----------|----|---------|--------------------|------|
| Uln | 2226,33 | 4 | 556,58 | 1,03 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 6136,62 | 4 | 1534,15 | 2,84 [*] | 2,63 |
| Inang | 106,76 | 1 | 106,76 | 0,20 ^{tn} | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 571,34 | 4 | 142,83 | 0,26 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | 19440,08 | 36 | 540,00 | | |
| Total | 28481,12 | 49 | 581,25 | | |

Tabel 39. Kerusakan Biji

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|-----------------|----------|----|---------|--------------------|------|
| Uln | 1160,31 | 4 | 290,08 | 1.20 ^{tn} | 2,63 |
| Kedelai | 1188,04 | 4 | 297,01 | 1.23 ^{tn} | 2,63 |
| Inang | 1480,01 | 1 | 1480,01 | 6.14 [*] | 4,11 |
| Kedelai x Inang | 1583,47 | 4 | 395,87 | 1.64 ^{tn} | 2,63 |
| Galat | 8677,66 | 36 | 241,05 | | |
| Total | 14089,48 | 49 | 287,54 | | |

Lampiran 3. Hasil Analisis Regresi**Tabel 40. Kerapatan Trikom Polong Dengan Jumlah Telur**

a. Uji Inang Tunggal

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|---------|--------|----|--------|------|------|
| Regresi | 184,28 | 1 | 184,28 | 5,42 | 4,28 |
| Sisa | 781,72 | 23 | 33,99 | | |
| Total | 966,00 | 24 | | | |

b. Uji Inang Kombinasi

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|---------|---------|----|--------|------|------|
| Regresi | 532,05 | 1 | 532,05 | 5,63 | 4,28 |
| Sisa | 2172,12 | 23 | 94,44 | | |
| Total | 2704,16 | 24 | | | |

Tabel 41. Jumlah Telur Dengan Jumlah Larva

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|---------|---------|----|---------|-------|------|
| Regresi | 1489,04 | 1 | 1489,04 | 12,46 | 4,28 |
| Sisa | 2749,52 | 23 | 119,54 | | |
| Total | 4238,56 | 24 | | | |

Tabel 42. Kerusakan Polong Dengan Kerusakan Biji

| SK | JK | DF | KT | F | F5% |
|---------|---------|----|---------|-------|------|
| Regresi | 1127,65 | 1 | 1127,65 | 15,45 | 4,28 |
| Sisa | 1678,83 | 23 | 72,99 | | |
| Total | 2806,48 | 24 | | | |