

**KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)
TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) BERDASARKAN
KARAKTER ANATOMI DAUN**

SKRIPSI

Oleh:

ABRIANTI PRADITA WIDYASAKTA

NIM. 14620057



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

**KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)
TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) BERDASARKAN
KARAKTER ANATOMI DAUN**

SKRIPSI

Diajukan Kepada :

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

Abrianti Pradita Widyasakta

NIM. 14620057

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2018

**KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)
TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) BERDASARKAN
KARAKTER ANATOMI DAUN**

SKRIPSI

Oleh:

ABRIANTI PRADITA WIDYASAKTA

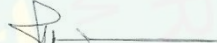
NIM. 14620057

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji

Pada Tanggal : 2 Juli 2018

Dosen Pembimbing Biologi

Dosen Pembimbing Agama



Dr. H. Eko Budi Minarno , M.Pd
NIP. 19630114999031 001

Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1 001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si, D.Sc
NIP. 19810201 200901 019

**KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)
TERHADAP HAMA ULAT GRAYAK (*Spodoptera litura* F.) BERDASARKAN
KARAKTER ANATOMI DAUN**

SKRIPSI

Oleh:

ABRIANTI PRADITA WIDYASAKTA
NIM. 14620057

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 2 Juli 2018

Penguji Utama	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 19741018 200312 2 002
Ketua Penguji	Ruri Siti Resmisari, M.Si NIP. 20140201243
Sekretaris Penguji	Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd NIP. 19630114999031 001
Anggota Penguji	Dr. H. Ahmad Barizi, M.A NIP. 19731212 199803 1 001



Mengetahui dan Mengesahkan,
Kepala Jurusan Biologi



Romaidi, M.Si, D.Sc
NIP. 19840201 200901 019

**SURAT PERNYATAAN
ORISINIL PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abrianti Pradita Widyasakta
NIM : 14620057
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Penelitian : Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merill)
Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Berdasarkan
Karakter Anatomi Daun

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir/skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, Juni 2018

Yang Membuat Pernyataan



Abrianti Pradita Widyasakta
NIM. 14620057

MOTTO

MAN JADDA WAJADA

siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil

MAN SHABARA ZHAFIRA

siapa yang bersabar pasti beruntung

MAN SARA ALA DARBI WASHALA

Siapa menapaki jalan-Nya akan sampai ke tujuan

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin

Karya ini saya persembahkan kepada :

Ayahanda Sersan Mayor Harianto TNI-AD (Alm) dan Ibunda Widarwati serta Kakek dan Nenek karena merekalah saya bisa menyelesaikan studi serta memberikan dukungan baik materi, semangat dan doa. Terimakasih kepada adikku Dinda Prasasti Agnestia Putri dan Safana Aqillatun Navisa yang selalu memberikan semangat dan doa selama pengerjaan skripsi. Terimakasih pula kepada tante Wiwik Suhartini A.Md dan om Samsul K yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa.

Terimakasih kepada Alkaf Muhammad Alkanafi S.Ars yang telah membantu selama pengerjaan skripsi serta memberikan dukungan semangat maupun doa. Terimakasih juga buat teman ter-segalanya yaitu Noer Istiana S.Si, Siti Kolippatus S.Si dan Alvina Khoirul Umami S.H yang selalu menemani , memberikan semangat dan membantu selama proses pengerjaan skripsi. Terimakasih pula kepada Basyarudin M.Si dan Ayu Rifqi Eliza S.Si yang telah membantu selama proses penelitian.

Terimakasih Kepada teman-teman Biologi C 2014 dan teman yang selalu memberikan motivasi serta dukungan yang luar biasa Erlin Febri S.Si, Setya Jenio S.Si, Alif Qurrotul Afida S.Si, Yunita Indrawati S.Si dan Aisyah Silmi Kaffah S.Si serta tim PKL di DLH Surabaya semoga Ilmu dan pengalaman bersama kalian bermanfaat dan barokah.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, yang senantiasa memberi rahmat dan ridho-Nya. Yang maha Esa, Salawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengajak manusia dari kedholiman menuju keadilan dan mengeluarkan manusia dari zaman kegelapan menuju pilar cahaya terang yakni *ad-din al-Islam*.

Selama-lamanya masa yang dilalui untuk menuntut ilmu tidaklah akan cukup. Namun, dari ilmu yang sederhana ini semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan memberi pahala yang terus mengalir hingga hari akhir. Satu-satunya penghalang dalam pembuatan skripsi ini adalah kemalasan diri sendiri. Sehingga tidak perlu menyalahkan situasi maupun orang lain dalam prosesnya. Dengan kekuatan yang masih tersisa ini, penulis sampai pula untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mustahil bisa selesai tanpa dukungan dan bantuan baik moril, spiritual maupun materil dari pihak lain. Oleh sebab itu, penulis sampaikan semoga semakin sehat dan bahagia selalu kepada:

1. Prof. Dr. H. Abd Haris, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang menjabat selama penulis menyelesaikan studi.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang menjabat selama penulis menyelesaikan studi..
3. Romaidi, M.Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang menjabat selama penulis menyelesaikan studi.
4. Dr. Eko Budi Minarno M.Pd, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan kepada pnulis dengan tekun dan sabar. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat-Nya kepada beliau dan keluarga. Amin.

5. Dr. Achmad Barizi, M.A selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah memberikan kedamaian dalam skripsi ini.
6. Ruri Siti Resmisari M.Si selaku Dosen Wali sekaligus Dosen Penguji, terima kasih atas segala nasehat dan dukungannya.
7. Dr. Evika Sandi Savitri M.P, selalu Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini semakin lebih baik.
8. Seluruh Dosen Jurusan Biologi yang memberikan ilmunya beserta jajaran staff jurusan Biologi UIN MALIKI Malang . Semoga barokah dan manfaat di dunia maupun akhirat kelak.
9. Harianto TNI-AD dan Widarwati yang tidak berhenti mendo'akan, memberi kasih sayang tiadatara dan memberi semangat selalu.
10. Teman-teman Biologi C dan Biologi angkatan 2014, terima kasih telah menjadi bagian dari hidupku.
11. Serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dan memotivasi hingga terselesaikannya skripsi ini.

Semoga Allah membalas kebaikan dengan cara yang istimewa. Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Teruslah haus akan ilmu. Terima kasih.

Malang, 17 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
المخلص	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	8
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Hipotesis.....	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Batasan Masalah	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Deskripsi Tanaman Kedelai	11
2.2 Varietas Tanaman Kedelai	14
2.2.1 Varietas Devon I	14
2.2.2 Varietas Gepak Kuning	15

2.2.3 Varietas Dena I	15
2.2.4 Varietas Dena III	16
2.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai	17
2.4 Anatomi Daun Kedelai	18
2.4.1 Trikoma Daun Kedelai	18
2.4.2 Trikoma Daun Sebagai Faktor Ketahanan Tanaman	21
2.4.3 Kutikula Daun Kedelai	22
2.5 Biologi Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.).....	22
2.5.1 Klasifikasi Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.)	22
2.5.2 Deskripsi Ulat Grayak.....	23
2.5.3 Gejala Kerusakan Serangan Ulat Grayak	27
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Rancangan Penelitian	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.3 Variabel Penelitian	30
3.4 Alat dan Bahan	31
3.5 Prosedur Kerja	31
3.5.1 Perkembangbiakan Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.)	31
3.5.2 Penanaman Benih Kedelai	32
3.6 Pengamatan	33
3.6.1 Pengamatan Kerusakan Daun Kedelai	33
3.6.2 Pengamatan Kerapatan Trikoma Daun	34
3.6.3 Pengamatan Panjang Trikoma Daun	35
3.6.4 Pengamatan Tebal Kutikula Daun	36
3.7 Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Karakter Anatomi Daun Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill)	37

4.2 Intensitas Kerusakan Daun Terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.) pada Beberapa Varietas Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill).....	42
4.3 Hubungan Korelasi antara karakter anatomi daun dengan Intensitas serangan hama ulat Grayak (<i>Spodoptera litura</i> F.).....	47
4.4 Kategori Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai yang di Uji Terhadap hama Ulat Grayak	48
BAB V PENTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai	17
Gambar 2.2	Pola Perkembangan Bnetuk Trikoma.....	18
Gambar 2.3	Anatomi Trikoma Glandular pada Daun Kedelai	20
Gambar 2.4	Struktur Plastida dari Glycine mas L. Merrill) trikoma Glandular menghasilkan sekret	20
Gambar 2.5	Pola Perkembangan Telur Hama Ulat Grayak	24
Gambar 2.6	Bentuk telur ulat grayak (Spodoptera litura F.)	24
Gambar 2.7	Siklus Hidp Hama Ulat Grayak.....	25
Gambar 2.8	Gejala Serangan Hama Ulat Grayak pada Daun Kedelai...27	
Gambar 2.9	Peringkat Kerusakan daun.....	28
Gambar 4.1	Kerapatan Trikoma Daun dari 4 Varietas perbesaran 10 x 2	39
Gambar 4.2	Panjang Trikoma Daun.....	40
Gambar 4.3	Tebal Kutikula.....	41
Gambar 4.4	Kerusakan Skor 0-4	45

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakter Anatomi Daun Kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill)	48
Tabel 4.2 Hasil Uji lanjut BNT 5% Karakter Anatomi Daun	38
Tabel 4.3 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Intensitas Kerusakan Daun (3-12 HSI)	43
Tabel 4.4 Ringkasan BNT 5% Intensitas Kerusakan Daun Terhadap Serangan Hama Ulat Grayak pada 3 HSI, 6 HSI, 9 HSI dan 12 HSI	44
Tabel 4.5 Kategori ketahanan 4 varietas kedelai (<i>Glycine max</i> L. Merrill).....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Kategori 4 Varietas Kedelai (*Glycine max* L.)
- Lampiran 2. Data Hasil Ketahanan dari Beberapa Varietas yang di Uji
- Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Panjang Trikoma
- Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Tebal Kutikula
- Lampiran 6. Data Perhitungan Manual Statistik Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun
- Lampiran 7. Perhitungan Analisis Statistik Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun
- Lampiran 8 Perhitungan Manual Korelasi Antara Panjang Trikoma Daun Kedelai dengan Intensitas Kerusakan Daun

ABSTRAK

Widyasakta, Abrianti Pradita. 2018. **Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.Merrill) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun**. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Biologi: Dr.Eko Budi Minarno M.Pd. dan Pembimbing Agama: Dr. Ahmad Barizi M.A

Kata kunci: Kedelai (*Glycine max* L. Merrill), Kerapatan Trikoma, Panjang Trikoma, Ketebalan Kutikula dan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Kedelai merupakan komoditas tanaman palawija yang memiliki banyak manfaat. kedelai merupakan tanaman pangan yang kaya protein. Kandungan protein pada kedelai berkisar antara 35-40%. Kandungan protein tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan tanaman pangan lainnya.

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak enam kali ulangan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan uji korelasi pearson dan penelitian deskriptif untuk mengetahui karakter anatomi daun (*Glycine max* L. Merrill). Analisis data menggunakan analisis variansi (ANAVA). Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Ketahanan 4 varietas dapat diketahui melalui uji intensitas kerusakan daun.

Berdasarkan hasil penelitian terdapat pengaruh ketahanan dari beberapa varietas pada varietas yang di uji melalui intensitas kerusakan daun dan terdapat hubungan antara kerapatan trikoma, panjang trikoma dan tebal kutikula terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). varietas yang memiliki kerapatan yang rapat pada varietas Dena I sebesar $5,1 \text{ mm}^2$, varietas yang memiliki trikoma terpanjang yaitu varietas Dena I sebesar $19 \text{ }\mu\text{m}$ dan tebal kutikula sebesar $7,171 \text{ }\mu\text{m}$.

ABSTRAK

Widyasakta, Abrianti Pradita. 2018. **Robustness of Several Soybeans Varieties (*Glycine max L. Merrill*) Toward Cotton Leafworm Pest (*Spodoptera litura F.*) Based on the Character of Leaves Anatomy**. Essay. Biology Majors Science and Technology Faculty Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Biology Advisor: Dr.Eko Budi Minarno M.Pd. and Religion Advisor: Dr. Ahmad Barizi M.A

Keyword: Soybean (*Glycine max L. Merrill*), Trichome Density, Trichome length, Cuticle's Thickness and Cotton Leafworm (*Spodoptera litura F.*)

Soybeans are a type of commodity plants that had many benefits. Soybeans are crops that rich of proteins. The protein contain on soybeans are around 35-40%. It means soybeans have higher protein compared to other crops.

The program of this research is using *Rancangan Acak Lengkap (RAL)* with six times repetition. This research was experimental research using correlation test and descriptive assessment to discover the character of leaves anatomy (*Glycine max L. Merrill*). Data analysis using *Analisis Variansi (ANOVA)*. If there was real impact found, then will be continued with *Beda Nyata Terkecil (BNT)* 5%. 4 variety's endurance can be found out from leaves damage intensity test.

Based on the result of this research there was an endurance impact found from several variety that tested on leaves damage intensity test and there was relation between Trichome's density, trichome's length and cuticle's thickness toward pest Cotton Leafworm's attack (*Spodoptera litura F.*). Varieties that has most trichome's density is Dena I type with 5,1 mm², varieties that has longest trichome is Dena I type with 19 µm and cuticles thickness about 7,171 µm.

الملخص

ودياساكتا، أبريانتى فراديتا، 2018، مرونة أنواع فول الصويا (*Glycine max L. Merrill*) ضد *Graceanoptera* اليرقات (*Spodoptera litura F.*) على أساس ورقة تشريح ورقة. البحث الجامعي. قسم علم الأحياء كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف البيولوجي: الدكتور أيكو بودي مينارنو الماجستير. والمشرف الديني: الدكتور أحمد باريزي الماجستير.

الكلمات الأساسية: فولالصويا (*Glycine max L. Merrill*)، كثافة، طول *Trichome*، سمك القشرة وكتار بيل (*Spodoptera litura F.*)

فول الصويا هو سلعة من النباتات التي لديها العديد من الفوائد. الصويا هو نبات غذائي غني بالبروتين. تراوح محتوى البروتين في فول الصويا من 35-40 من مائة. محتوى بروتين نبات فول الصويا أعلى من المحاصيل الغذائية الأخرى.

التي لديها العديد من الفوائد. الصويا هو نبات غذائي غني بالبروتين. تراوح فول الصويا هو سلعة من محاصيل محتوى البروتين في فول الصويا من 35-40٪. محتوى بروتين نبات فول الصويا أعلى من المحاصيل الغذائية الأخرى.

بقدر ما يصل إلى ست مرات. هذا البحث (RAL) استخدم تصميم هذه الدراسة التصميم العشوائي الكامل عبارة عن بحث تجريبي باستخدام اختبار ارتباط بيرسون وأبحاث وصفية للتعرف على شخصية التشريحية إذا كان (ANAVA) تحليل البيانات المستخدمة تحليل التباين (*Glycine max L. Merrill*) الورقية يمكن معرفة مرونة 4 أنواع من خلال 5٪ (BNT) هناك تأثير حقيقي، فتابع مع اختبار أصغر الاختلافات اختبار شدة الورقة لكثافة الأوراق.

بناء على نتيجة هذا البحث، هناك تأثير لمقاومة العديد من الأصناف على الأصناف التي تم اختبارها من خلال شدة ضرر الورقة والعلاقة بين كثافة الترايخوم وطول الترايخوم وسماكة الجليسة تجاه هجوم اليرموك الرمادي الأنواع التي لديها كثافة كثيفة على أصناف دينا الأول من 5.1 ملم، والأصناف (*Spodoptera litura F.*) التي لديها أطول مشعرات هي أصناف دينا الأول من 19 ميكرون وسمك بشرة 7.171 ميكرو

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan satu diantara tanda kekuasaan Allah SWT. Allah SWT berfirman Dalam surat Asy-syu'ara ayat 7 sebagai berikut :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik" (Qs. Asy-Syu'ara: 7).

Kata كَرِيمٍ pada ayat 7 Qs. Asy- Syu'ara berarti tumbuhan yang baik. Menurut Shihab (2002) tumbuhan yang baik merupakan tumbuhan yang dapat diambil manfaatnya dan subur. Dengan demikian Qur'an Qs. Asy-Syu'ara ayat 7 memiliki makna bahwasannya Allah SWT mengeluarkan berbagai macam tumbuhan yang baik dengan segala kelengkapannya yang membawa manfaat bagi kehidupan di bumi.

Satu diantara tumbuhan yang baik ciptaan Allah SWT menurut Qs. Asy-Syu'ara ayat 7 adalah kedelai. Kedelai merupakan komoditas tanaman palawija yang memiliki banyak manfaat. Satu diantara manfaat tanaman kedelai adalah sebagai sumber pangan yang banyak diproduksi untuk bahan industri seperti pembuatan kecap, tempe, tahu dan susu. Menurut Siburian (2013) kedelai merupakan tanaman pangan yang kaya protein. Kandungan protein pada kedelai berkisar antara 35-40%. Kandungan protein tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan tanaman pangan lainnya. Selain kandungan protein yang tinggi tanaman kedelai relatif murah untuk digunakan sebagai sumber

protein nabati sehingga sifat multiguna menyebabkan kedelai terus meningkat seiring berkembangnya industri pangan dengan bahan dasarnya kedelai.

Kandungan protein nabati, kelengkapan asam amino dan mineral dalam kedelai bermanfaat sebagai pertumbuhan dalam tubuh. Menurut Taufiq dan Novo (2004) selain mengandung protein, karbohidrat dan lemak. Biji kedelai juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B serta kandungan asam amino dalam kedelai sangat lengkap sehingga dapat digunakan sebagai potensial pertumbuhan tubuh manusia.

Kebutuhan produksi kedelai semakin meningkat karena kedelai digunakan sebagai bahan dasar industri pangan. Selain itu kedelai juga digunakan dalam bidang farmasi karena kandungan isoflavon dalam kedelai yang tinggi. Menurut Indrawati (2004) kedelai mengandung senyawa isoflavon dan derivatnya yang menempati urutan pertama dari beberapa bahan pangan. Lemak dalam kedelai mengandung beberapa fosfolipida yakni *sepalin*, *lesitin*, *lipositol* dan *lesitin*. Dilihat dari kandungan zat dalam kedelai tersebut, kedelai digunakan untuk penyembuhan penyakit seperti anemia, rematik, diare, hepatitis dan hipertensi. Yuan *et al*, (2008) menambahkan secara farmakologis kedelai mengandung isoflavon, isoflavon dalam kedelai seperti antioksidan berguna sebagai regulasi metabolime lipid, pengurangan glukosa darah, pencegahan keropos tulang dan tahap awal terbentuknya kanker.

Badan Pusat Statistik (2016) melaporkan bahwa data konsumsi kedelai masyarakat Indonesia tahun 2014 mencapai 2,30 ton, tahun 2015 sebesar 2,36 ton dan tahun 2016 sebesar 2,41 ton sedangkan kedelai yang di produksi dalam negeri pada tahun 2014 sampai tahun 2016 sebesar 0,72 ton sehingga untuk mengatasi kekurangan tersebut impor kedelai sebesar 1,12 juta ton. Secara keseluruhan jumlah konsumsi per tahun

meningkat rata-rata 2,3%. Berdasarkan data tersebut kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Oleh karena itu perlu diadakan target produksi kedelai untuk mengatasi impor kedelai. Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Bandung (2015) melaporkan bahwa data target produksi kedelai pada tahun 2015 sebesar 0,92 juta ton, tahun 2016 sebesar 1,27 juta ton dan target tahun 2017 sebesar 2,03 juta ton.

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kedelai antara lain faktor genetik, kesuburan lahan, iklim, hama dan penyakit. Satu diantara hama yang penting pada tanaman kedelai adalah hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Menurut Marwoto dan Suharsono (2008) berdasarkan hasil identifikasi ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) adalah salah satu jenis hama pemakan daun. Hama ini bersifat *polifag* atau memiliki banyak inang sehingga pengendalian hama ini masih sulit untuk dikendalikan. Serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai mencapai hingga 80%. Adapun gejala yang ditimbulkan dari serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) terhadap tanaman kedelai dengan meninggalkan sisa-sisa pada bagian epidermis daun (transparan) dan tulang daun.

Penanganan terhadap hama ulat grayak sebelumnya menggunakan pestisida namun penanganan dengan menggunakan pestisida banyak kekurangan yang akan mengakibatkan resistensi. Menurut Afriyanto (2009) Pestisida merupakan bahan yang digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu (hama/*pest*) dengan bahan dasar campuran dari beberapa bahan kimia. Penggunaan pestisida yang tidak efektif menyebabkan dampak negatif ke lingkungan dan ekosistem. Hal tersebut bertentangan dengan surat Ar-Rum ayat 41 :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ
يَرْجِعُونَ

Artinya : ‘Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah SWT merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (kejalan yang benar)’ (Qs. Ar-Rum : 41).

Menurut Shihab (2002) dalam buku tafsir *Al-Misbah* pada Qs. Ar-Rum ayat 41 menyatakan bahwa bahwa tidak ada penciptaan Allah SWT di bumi yang rusak seperti tercemar atau hilangnya keseimbangan pada lingkungan kecuali perbuatan manusia itu sendiri yang sengaja mengubah fitrah dari Allah SWT yang telah diciptakan seimbang dan sempurna pada lingkungan. Satu diantara perbuatan manusia yang merusak lingkungan adalah penggunaan pestisida kimia secara berlebihan untuk membasmi serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) sehingga perlu dilakukan alternatif lain untuk penanganan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai agar tidak berdampak negatif pada ekosistem dan lingkungan.

Satu diantara struktur tanaman yang diduga berkaitan dengan ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) adalah Trikoma. Menurut Adie *et al*, (2012) Trikoma pada daun merupakan mekanisme bentuk ketahanan antisenosis dan pertahanan potensial bagi tanaman untuk hama tertentu satu diantaranya adalah ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Struktur trikoma pada tanaman kedelai diduga juga bermanfaat sebagai ketahanan dari serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Al-Imran ayat 191 sebagai berikut :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya : “ (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata) : “ya Tuhan kami, tiadalah engkau menciptakan ini dengan sia-sia, maha suci engkau , maka periharalah kami dari siksa neraka” (Qs. Al-Imran : 191).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu di bumi tidak ada yang sia-sia karena pasti memiliki manfaat yang terkandung di dalamnya. Satu diantara ciptaan Allah SWT yang tidak ada sia-sia adalah Trikoma daun pada tanaman kedelai yang berfungsi sebagai bentuk ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa struktur anatomi daun pada tanaman kedelai yaitu Trikoma dapat digunakan sebagai bentuk ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Penelitian oleh Fitriyah (2016) tentang karakter anatomi daun, menunjukkan bahwa trikoma daun merupakan mekanisme ketahanan fisik. Tingkat ketahanan fisik dalam penelitian sebelumnya diukur dengan karakter trikoma daun seperti kerapatan trikoma adaksial dan abaksial dalam satu jumlah trikoma dan panjang trikoma dalam satuan micrometer. Namun pada penelitian sebelumnya belum menyatakan pengaruh tebal kutikula terhadap ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) sehingga pengamatan karakter trikoma daun masih penting untuk dilakukan sehingga menghasilkan ketahanan pada varietas yang baru.

Penelitian-penelitian sebelumnya secara umum mengkaji tentang ketahanan kedelai terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dalam aspek anatomi daun yakni sebatas berdasarkan kerapatan trikoma dan panjang trikoma. Berdasarkan penelitian Khoiriyah (2011) membuktikan bahwa kerapatan trikoma berpengaruh terhadap ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Oleh karena itu pada penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya karena pada penelitian ini dilakukan parameter dengan mengukur ketebalan kutikula. Berdasarkan penelitian Sundari (2015) bahwa Kutikula bersama-sama dengan epidermis berperan dalam pertahanan struktural daun. Lapisan lilin pada permukaan daun membentuk pertumbuhan kutikula yang tebal dapat meningkatkan ketahanan tumbuhan inang hanya melalui penetrasi secara langsung. Pembentukan penghalang pada dinding sel dan kutikula dari permukaan daun merupakan suatu strategi pertahanan tanaman yang umum. Beberapa contoh struktur penghalang tersebut adalah lapisan lilin. Hal tersebut diduga bahwa hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) menyukai daun dengan ketebalan kutikula yang tipis.

Varietas kedelai yang digunakan dalam penelitian ini merupakan varietas yang belum pernah diteliti dalam tingkat ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Varietas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Devon I, Dena I, Dena III dan Gepak Kuning. Menurut Balitkabi (2015) Varietas Devon I merupakan hasil persilangan galur harapan K dan IAC 100-997-1035, varietas Devon I memperoleh hasil rata-rata 3,09/ha selain itu varietas Devon I memiliki kandungan isoflavon yang tinggi 219,7 µg/g.

Varietas kedelai gepak kuning varietas ini merupakan seleksi varietas lokal gepak kuning Bobot 100 biji sebesar 8,25 gram dan rata-rata hasil 2,22 ton/ha sedangkan

potensi hasil 2,86 ton/ha. Kandungan protein 35,38% dan kandungan lemak 15,10%. Varietas Dena I merupakan persilangan antara Agromulyo dan IAC 100 potensi hasil 2,9 t/ha. Varietas dena III dilepas pada tahun 5 Desember 2014 hasil persilangan dari IAC 100 dengan Ijen, , potensi hasil rata-rata sebesar 2,8 t/ha (Balitkabi,2015).

Varietas tiap tanaman kedelai memiliki bentuk ketahanan yang berbeda-beda hal tersebut dikarenakan perwujudan dari sifat genetik. Hasil penelitian Aisyah *et al*, (2014) menunjukkan bahwa sifat genetik tiap varietas memiliki pengaruh bentuk ketahanan yang berbeda-beda terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Penelitian ini tetap memakai hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) hal ini bertujuan sebagai konsep pengendalian hayati dari hasil seleksi alam agar menghasilkan varietas yang unggul terhadap ketahanannya untuk program intensifikasi selanjutnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian yang berjudul “**Ketahanan Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merill) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun**” penting untuk dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah karakter anatomi daun (*Glycine max* L. Merrill) berpengaruh terhadap ketahanan serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) ?
2. Bagaimana intensitas kerusakan daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) ?
3. Adakah hubungan karakter anatomi daun (*Glycine max* L. Merrill) dengan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill)?
4. Bagaimana kategori ketahanan varietas kedelai yang di uji (*Glycine max* L. Merrill) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dari beberapa varietas yang di uji?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakter anatomi daun (*Glycine max* L. Merrill) berpengaruh terhadap ketahanan serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.).
2. Untuk mengetahui intensitas kerusakan daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.).
3. Untuk mengetahui hubungan karakter anatomi daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill).
4. Untuk mengetahui kategori ketahanan dari beberapa varietas kedelai yang di uji (*Glycine max* L. Merrill) terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Terdapat pengaruh terhadap karakter anatomi daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap ketahanan serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.).
2. Intensitas kerusakan daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap ketahanan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.).
3. Terdapat hubungan karakter anatomi daun kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill).
4. kategori ketahanan dari beberapa varietas kedelai yang di uji (*Glycine max* L. Merrill) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah

1. Bagi peneliti, dapat mengetahui karakter anatomi daun kedelai yang tahan dan kurang tahan terhadap serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).
2. Bagi pemuliaan tanaman, yaitu sebagai pengendalian hayati dan memberikan informasi tentang adanya karakter anatomi daun yang dapat memberikan sifat ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.).
3. Bagi para petani, dapat mengetahui dan menanam memilih serta menanam varietas kedelai yang tahan terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera Litura* F.) untuk menanggulangi penggunaan pestisida kimia.

1.6 Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah

1. Karakter anatomi daun yang diamati meliputi kerapatan trikoma (mm^2), panjang trikoma (μm) dan ketebalan kutikula daun (μm).
2. Varietas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Devon I, Dena III, Dena I dan Gepak Kuning.
3. Hama yang digunakan dalam penelitian yaitu hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Instar III umur 6 hari.
4. Pengamatan anatomi daun yaitu kerapatan trikoma dan panjang trikoma menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 20x.
5. Pengamatan ketebalan kutikula membuat preparat daun dan diamati menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 40x.
6. Pengamatan intensitas kerusakan daun diamati dengan waktu yaitu 2 HIS, 4 HIS, 6 HIS dan 8 HIS hal tersebut dikarenakan waktu tersebut merupakan jarak waktu yang paling efektif untuk mengukur tingkat kerusakan pada daun.
7. Pengamatan karakter anatomi daun yaitu kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikula daun menggunakan satuan mikrometer (μm).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai

2.2.1 Deskripsi tentang kedelai (*Glycine max* L.Merrill)

Allah SWT berfirman tentang tanaman yang dapat tumbuh dari biji-bijian dalam surat Al-An'am ayat 95 sebagai berikut :

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَفَآئِي تُوَفَّكُونَ ﴾

Artinya : “*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (Yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?*” (Qs. Al-An'am : 95).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menumbuhkan biji dan tumbuhan.di dalam tanah (yang lembab) kemudian Allah SWT membelah biji tersebut sehingga tumbuhlah berbagai jenis tumbu-tumbuhan, sedangkan dari benih itu trdapat berbagai macam buah dan tumbuh-tumbuhan yang beraneka macam seperti warna , bentuk dan rasa. Kalimat *يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ* Pada Qs. Al-An'am ayat 95 maksudnya adalah Allah menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang berasal dari biji-bijian dan benih yang merupakan benda mati (Muhammad, 2007).

Tanaman kedelai merupakan tanaman semusim sehingga ciri khusus tanaman kedelai dapat tumbuh berdiri tegak, memiliki daun yang lebat, tanaman kedelai berupa semak dan morfologi tanaman kedelai sangat beragam. Kedelai termasuk dalam

kultivar yang mempunyai ciri-ciri daun yang lebar sehingga dapat menyerap sinar matahari secara langsung pada hasil yang lebih tinggi daripada kedelai yang memiliki kultivar daun yang sempit atau tidak lebar (Lamina, 1989). Tinggi tanaman kedelai berkisar antara 10-200 cm hal tersebut mengakibatkan tanaman kedelai bercabang tergantung pada tempat lingkungan hidupnya. Daun kedelai berupa daun tunggal yang memiliki bentuk berseberangan kemudian letaknya berselang seling tetapi ada juga yang memiliki daun dengan empat anak daun, batang, polong dan ditumbuhi bulu-bulu berwarna abu-abu kecoklatan namun ada yang tidak (Badan Pengembangan dan Pengembangan Tanaman Kedelai, 1985).

Tanaman kedelai memiliki 2 macam organ yaitu organ generatif dan organ vegetatif. Organ vegetatif pada tanaman kedelai berfungsi sebagai alat perkembangbiakan (*organum reproductivum*) terdiri dari biji, buah, dan bungan sedangkan organ vegetatif pada tanaman kedelai berfungsi sebagai alat pengangkut yang mengedarkan ke seluruh tubuh tanaman kemudian diambil dan diolah menjadi cadangan makanan pada organ vegetatif ini biasanya disebut dengan *organum nutritivum* yang terdiri dari daun, batang dan akar (Rukmana, 1996).

Prinsip taksonomi tumbuhan telah dijelaskan dalam Al-Qur'an, tersirat dalam surat Ar-Rahman ayat 11-12 sebagai berikut :

فِيهَا فَاكِهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ (11) وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ (12)

Artinya : “Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang haram baunya” (Qs. Ar-Rahman, 11-12).

Ayat diatas menjelaskan bahwa di bumi terdapat berbagai macam tumbuhan yang memiliki kelopak mayang seperti korma dalam taksonominya korma termasuk suku *Arecaceae*. Suku *Arecaceae* merupakan tanaman biji-bijian yang berkulit. Biji-bijian yang berkulit ini dapat disebut sebagai kelompok *Fabaceae* atau kacang-kacangan. Kedelai merupakan suku *Fabaceae*. Menurut Dasuki (1991) berdasarkan klasifikasi kedelai sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Devisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dictyoldoneae
- Ordo : Rosales
- Famili : Leguminoseae
- Genus : Glycine
- Spesies : *Glycine max* (L.) Merril.

Kedelai merupakan tanaman setahun yang tumbuh tegak. Tinggi tanaman kedelai secara umum 70-150 cm. Tanaman kedelai memiliki bulu yang halus (*pubescens*) dengan sistem perakaran luas. Tanaman ini umumnya dapat beradaptasi terhadap berbagai jenis tanah dan menyukai tanah bertekstur ringan hingga sedang dan berdrainase baik, tanaman ini peka terhadap kondisi salin. Pertumbuhan optimal tercapai suhu 20°-25°C. Suhu 12°-20° C adalah suhu yang sesuai bagi sebagian besar proses pertumbuhan tanaman, tetapi dapat menunda proses perkecambahan, serta

pembungaan dan pertumbuhan biji. Pada suhu yang lebih tinggi dari 30° C. (Rubatski dan Yamaguci, 1998).

Sistem perakaran tanaman kedelai terdiri dari akar tunggang. Akar sekunder yang tumbuh dari akar tunggang serta akar cabang yang tumbuh dari akar sekunder. akar tunggang merupakan perkembangan dari akar radikal dari sistem perakaran tanaman kedelai adalah adanya interaksi simbiosis antara bakteri nodul akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar tanaman kedelai yang menyebabkan terbentuknya bintil akar. Bintil akar sangat berperan dalam proses fiksasi N₂ yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai untuk kelanjutan pertumbuhannya (Adisarwantto, 2008).

Tanaman kedelai memiliki 2 macam organ yaitu organ generatif dan organ vegetatif. Organ vegetatif pada tanaman kedelai berfungsi sebagai alat perkembangbiakan (*organum reproductivum*) terdiri dari biji, buah, dan bungan sedangkan organ vegetatif pada tanaman kedelai berfungsi sebagai alat pengangkut yang mengedarkan ke seluruh tubuh tanaman kemudian diambil dan diolah menjadi cadangan makanan pada organ vegetatif ini biasanya disebut dengan *organum nutritivum* yang terdiri dari daun, batang dan akar (Rukmana, 1996).

2.2 Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

2.2.1 Varietas Devon I

Kedelai varietas Devon I dikeluarkan pada 1 Desember 2014. Berasal dari persilangan Galur harapan K dan IAC 100-997-1035 dirakit sejak tahun 2005. Devon I merupakan varietas kedelai yang memiliki kandungan isoflavon yang tinggi. Dari uji adaptasi yang dilakukan varietas Devon I memperoleh hasil rata-rata 3,09 t/ha. Umur berbunga tanaman kedelai ± 34 hari dan umur masak tanaman selama ±83 hari. Warna

hipokotil berwarna ungu, warna epikotil hijau, warna daun hijau, warna bunga ungu, warna bulu coklat agak tetapi nampak keputihan jika secara visual, warna kulit biji berwarna kuning dan memiliki bentuk daun bulat. Percabangan pada tanaman kedelai 2-3 cabang/tanaman dan jumlah polong sekitar ± 29 polong (Balitkabi, 2015).

Ukuran biji termasuk dalam golongan biji besar, bobot 100 biji $\pm 14,3$ gram. Potensi hasil 3,09 ton/ha dengan rata-rata hasil $\pm 2,75$ ton/ha. Kandungan protein sebesar $\pm 34,8$ % BK, kandungan lemak $\pm 17,34$ % BK dan kandungan isoflavon 2.219,7 $\mu\text{g/g}$. Ketahanan terhadap hama dan penyakit yaitu tahan terhadap penyakit Tahan terhadap penyakit karat daun dan penyakit (*Phakopsora pachirhyzi* Syd), agak tahan hama pengisap polong (*Riptortus linearis*), peka terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Balitkabi, 2015).

2.2.2 Varietas Gepak Kuning

Varietas kedelai gepak kuning dilepas pada tahun 2008, varietas ini merupakan seleksi varietas lokal gepak kuning. Tipe tumbuhan varietas ini merupakan tipe tumbuhan determinit. Warna hipokotil berwarna ungu, warna epikotil hijau, warna daun hijau, warna bulu pada batang berwarna coklat, warna bunga berwarna ungu dan warna kulit biji berwarna kuning muda dan memiliki berbentuk lonjong . percabangan agak tegak. Umur brbunga 28 hari, umur masak polong masak 73 hari, tinggi tanaman sebesar 55 cm. Bobot 100 biji sebesar 8,25 gram dan rata-rata hasil 2,22 ton/ha sedangkan potensi hasil 2,86 ton/ha. Kandungan protein 35,38% dan kandungan lemak 15,10%. Ketahanan terhadap hama ulat grayak, *Aphis* sp. , penggulung daun, *Phaedonia* sp. (Balitkabi,2015).

2.2.3 Varietas Dena I

Varietas dena I dilepas pada tahun 5 Desember tahun 2014. Varietas Dena I merupakan persilangan antara Agromulyo dan IAC 100. Tipe pertumbuhan vareitas ini adalah determini. Umur berbunga ± 33 hari dan umur masak ± 78 hari. Warna kulit biji kuning, warna kotiledon hijau dan warna kulit poong coklat kekuningan. Bentuk daun berebentuk oval, ukuran daun sedang, percabangan antara 1-3 cabang/tanaman. Jumlah polong pertanamn ± 29 hari. Pecah polong memiliki sifat tidak muda pecah dan ukuran biji besar. Bobot biji dalam 100 biji sebesar $\pm 14,3$ gram. Bentuk biji lonjong. Potensi hasil 2,9 t/ha. Kandungan protein $\pm 1,7$ BK dan kandungan lemak $\pm 36,7$ % BK. Ketahanan terhadap hama dan penyakit tahan terhadap penyakit karat daun (*Phakopsora pachirhyzi* Syd.), rentan terhadap hama penghisap polong dan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Balitkabi,2015).

2.2.4 Varietas Dena III

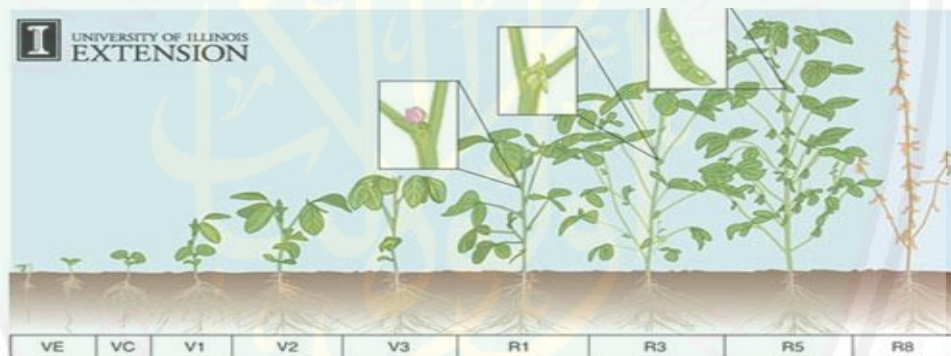
Varietas dena III dilepas pada tahun 5 Desember 2014 hasil persilangan dari IAC 100 dengan Ijen. Tipe tumbuh determinit. Umur berbunga ± 35 hari dan umur masak ± 81 hari. Percabangan pada varietas ini sekitar 1-3 cabang/tanaman. Jumlah polong pertanaman ± 27 polong, ukuran biji sedang, bobot 100 biji $\pm 13,0$ gram, potensi hasil 2,8 t/ha, kandungan protein $\pm 36,5$ % BK dan kndungan lemak $\pm 18,2$ % BK. Ketahanan terhadap penyakit karat daun (*Phakopsora pachirhyzi* Syd) dan agak tahan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Balitkabi,2015).

2.3 Stadia Pertumbuhan Kedelai

Stadia pertumbuhn kedelai adalah tahap-tahap dimana tanaman tumbuh mulai dari perkecambahan hingga tanaman menghasilkan biji dan mati. Stadia pertumbuhan

kedelai secara garis besar dapat dibedakan atas pertumbuhan vegetatif dan generatif. Stadia pertumbuhan vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga. Stadia perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon sedangkan penanda stadia pertumbuhan vegetatif dihitung berdasarkan jumlah buku yang terbentuk pada batang utama (Irawan, 2006).

Menurut Irawan (2006) nitrogen merupakan unsur unsur hara makro yang paling banyak dibutuhkan tanaman. Unsur nitrogen sangat berperan dalam fase vegetatif pada tanaman. Buku ketiga pada stadia pertumbuhan merupakan fase vegetatif dimulai sedangkan penanda stadia pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang terbentuk pada batang utama.



Gambar 2.1 Stadia Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Sumber: University of Illinois dalam Irawan, 2006)

VE merupakan tingkatan stadia pemunculan kotiledon ke permukaan, VC yaitu stadia kotiledon dengan daun *unifoliolate* berkembang tepi daun tidak menyentuh tanah, V1 yaitu stadia buku pertama dengan daun terbuka penuh pada buku *unifoliolate*, V2 yaitu stadia buku kedua dengan daun *trifoliolate* terbuka penuh pada buku kedua diatas buku *unifoliolate*, V3 merupakan stadia buku ketiga pada buku ketiga batang utama terdapat daun yang terbuka penuh, Vn merupakan stadia

buku ke-n pada buku ke-n batang utama telah terdapat daun yang terbuka penuh (Irawan, 2006).

2.4 Anatomi Daun Kedelai

Daun merupakan organ tanaman yang sangat beragam baik dari segi morfologi maupun anatomi. Istilah bagi seluruh daun pada tanaman adalah *phyllom*. Namun, dikenal juga istilah daun hijau, katafil, hipsofil, kotiledon dan profil. Daun hijau berfungsi khusus untuk fotosintesis dan biasanya berbentuk pipih mendatar sehingga mudah memperoleh sinar matahari dan CO₂. Daun pada tanaman terdiri dari jaringan dermal, epidermis, jaringan pembuluh dan jaringan dasar yang terdiri disebut mesofil (Hidayat, 1995).

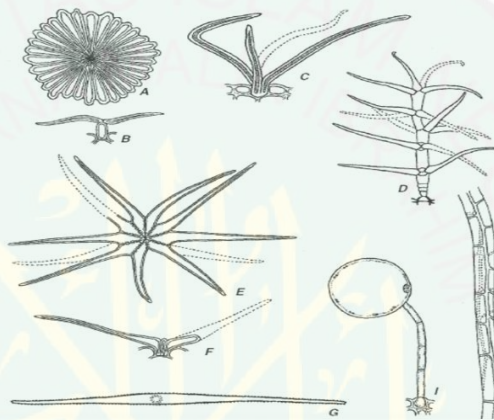
Anatomi tumbuhan merupakan fenotipe yang penampakkannya merupakan hasil dari genotipe dan interaksinya dengan lingkungan. Semua yang menentukan bentuk dan fungsi (fenotipe) tumbuhan merupakan hasil dari informasi yang disandi dalam urutan DNA-genom dan interaksi antara informasi tersebut dengan lingkungan. Kenampakan suatu fenotipe tergantung dari sifat hubungan antara genotipe dan lingkungan (Salisbury, 1995).

2.4.1 Trikoma Daun

Trikoma merupakan rambut-rambut yang tumbuh diatas permukaan daun, batang dan akar yang berasal dari sel-sel epidermis. Rambut-rambut tersebut memiliki bentuk, fungsi dan susunan bervariasi tergantung varietasnya (Dewi, 2015). Fungsi dari trikoma tersebut dapat digunakan sebagai pertahanan dari serangga berdasarkan kelenjar (glandula), panjang, bentuk, dan ketegakan trikoma. Menurut harischa (2013)

morfologi trikoma beragam bentuknya sehingga dapat digunakan sebagai identifikasi spesies, subspecies, marga dan varietas serta family yang diteliti.

Berdasarkan susunan trikoma dapat dibedakan menjadi trikoma yang terdiri dari banyak sel (*multiselular*) dan trikoma yang terdiri satu sel (*uniselular*). Trikoma *multiselular* biasanya memiliki beberapa bentuk lapisan sel seperti pohon (*dendroid*) dan mendatar (*Stellate hairs*). (Sutrian 1992).

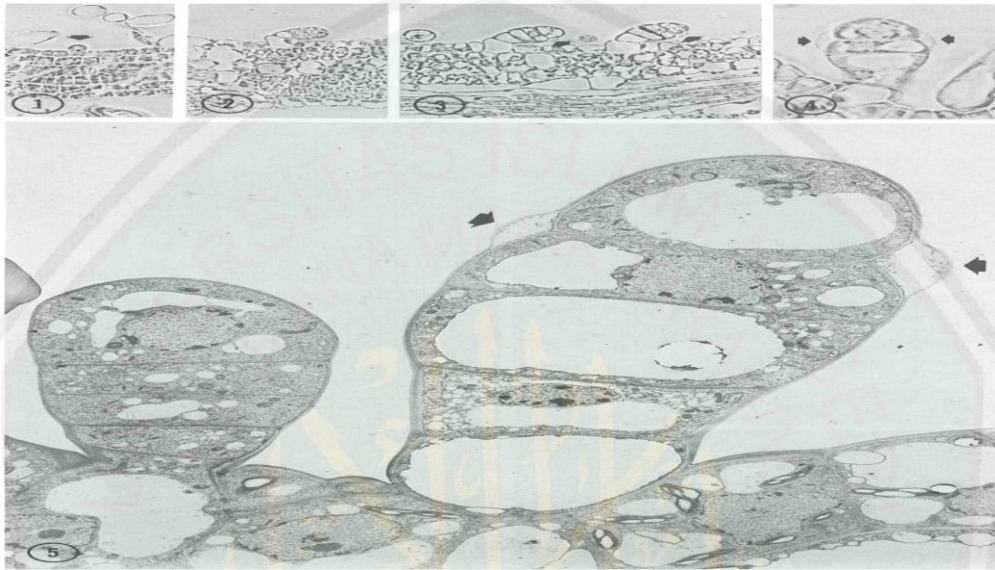


Gambar 2.2 Pola perkembangan bentuk trikoma a) Peltate b) T-shaped c)Trikoma bintang d) bercabang e)bintang dilihat dari bagian atas f) Humulus dilihat dari samping dan atas g) Trikoma pendek yang mengandung sisteloit h) kolatera (Mulyani, 2006).

Menurut Hidayat (1995) trikoma dapat dibagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut:

1. Trikoma yang tidak menghasilkan sekret, antara lain : rambut bersel satu atau bersel banyak dan tidak pipih, misalnya pada daun duren ; ramnut bercabang bersel banyak, bentuknya dapat seperti bintang, misalnya rambut di bagian bawah daun waru (*Hibiscus*) ; rambut akar merupakan pemanjangan sel epidermis dalam bidang yang tegak lurus permukaan akar.
2. Trikoma sekresi (yang menghasilkan sekret) atau kelenjar.

Menurut Franceschi (2015) tanaman kedelai merupakan tanaman kedelai yang memiliki trikoma glandular. Trikoma pada kedelai merupakan trikoma glandular yang menghasilkan sekret. Trikoma glandular dapat bersel satu, bersel banyak atau berupa sisik.



Gambar 2.3 Anatomi Trikoma Glandular pada daun kedelai. 1) Elongasi trikoma galndular 2) Trikoma Glandular dengan sel lengkap 3) dua trikoma dari sel ekspansion 4) Trikoma Glandular mature 5) Transmisi mikrograp dari dua trikoma glandular 6) indikatif dari sekret trikoma glandular. (Franceschi, 2015).



Gambar 2.4 Struktur plastida dari Glycine max trikoma glandular yang menghasilkan sekret (Franceschi, 2015).

Menurut (Kogan 1982) fungsi trikoma pada masing organ adalah sebagai berikut :

1. Trikoma pada daun, untuk mengurangi penguapan, mengurangi gangguan hewan dan manusia meneruskan rangsang.
2. Biji, untuk mencegah gangguan serangga yang akan merusak biji, menyerap air sehingga menjadi biji menjadi berkecambah dan tumbuh.
3. Batang, untuk mengurangi penguapan.
4. Bunga (Nektaria), mengeluarkan madu untuk menarik serangga membantu penyerbukan.

2.4.2 Trikoma Sebagai Faktor Ketahanan Tanaman

Karakter morfologi dan kandungan senyawa kimia yang terdapat pada struktur tubuh tumbuhan tertentu berfungsi sebagai bentuk ketahanan terhadap serangan herbivora. Ketahanan pada tumbuhan berdasarkan karakter morfologi terhadap serangan herbivora merupakan kemampuan tumbuhan untuk menolak atau menghindari serangan kemampuan tersebut bersifat baka (*Heritable*) (Dewi, 2015).

Ketahanan tersebut pada umumnya ditentukan oleh kandungan bahan kimia atau sifat morfologi tumbuhan tertentu yang dapat merubah perilaku atau metabolisme di dalam tubuh serangga. Antixenosis, antibiosis dan toleran adalah perwujudan sifat ketahanan tanaman terhadap hama. Ketiga sistem tersebut dapat bekerja secara bersama-sama atau sendiri tergantung pada jenis hama atau jenis tanaman (Kogan 1982).

Semakin sedikit jumlah trikoma semakin banyak jumlah telur dan semakin tinggi intensitas Serangannya. Kepadatan trikoma daun berpengaruh terhadap kerusakan daun akibat serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Semakin padat trikoma intensitas serangan ulat grayak semakin kecil (Marwoto dan Suharsono, 2008).

2.4.3 Kutikula Daun Kedelai

Kutin merupakan senyawa lemak yang terletak dalam dinding luar epidermis. Senyawa dalam dinding sel yakni dalam ruang interfibrilar dan ruang intermiselar selulosa dan juga merupakan lapisan khusus, kutikula, dipermukaan luar dinding sel. Seluruh bagian batang, daun dan akar hingga dewasa dilapisi kutikula. Ketebalan kutikula tidak semua tumbuhan memiliki ketebalan yang sama. Umumnya tanaman yang hidup ditempat kering memiliki tebal kutikula yang tebal (Fahn, 1991).

Kutikula terletak di sebelah luar lapisan epidermis terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan paling luar. Lapisan terluar dari daun ini difungsikan untuk menjaga kelembapan daun sebab lapisan kutikula dapat mengontrol penguapan sehingga meminimalkan kehilangan air. Selain menjaga kelembapan kutikula juga berfungsi sebagai ketahanan tahap awal terhadap masuknya benda asing yang termasuk bahan pencemar dari perairan ke dalam daun (Fahn, 1991).

2.5 Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

2.5.1 Klasifikasi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F)

Menurut Direktorat Perlindungan tanaman Hortikultura (2007) klasifikasi ulat grayak (*Spodoptera litura* F) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Noctuidae

Subfamili : Amphipyridae
 Genus : Spodoptera
 Spesies : *Spodoptera litura* F.

2.5.2 Deskripsi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) merupakan hama polyphagous. Ulat grayak pada umumnya menyerang pada bagian permukaan daun jaringan epidermis yang ditumbuhi rambut-rambut berwarna cerah. Ulat grayak tumbuh dalam jumlah yang banyak sampai ratusan bahkan ribuan menyerang dalam waktu yang singkat pada waktu malam hari sedangkan pada pagi harinya tanaman hampir mengalami kerusakan (Pracaya, 1991).

Allah SWT menciptakan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F) kemudian hama-hama tersebut menyerang terhadap suatu tanaman. Hal tersebut bertujuan agar manusia dapat berfiki. Allah SWT berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 29 sebagai berikut :

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ
 وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya : “Dialah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit. Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu” (Qs. Al-Baqarah : 29).

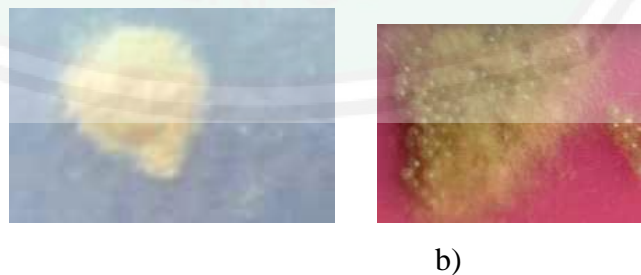
Ayat 29 QS. Surat Al-Baqarah menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu di bumi untuk suatu kebaikan yang dapat diambil manfaat dan dinikmati kemudian mengambil pelajaran agar manusia dapat berpikir untuk tetap terjaga keseimbangan ekosistemnya. Satu diantara fenomena alam yang dapat dipikirkan oleh manusia adalah serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) terhadap suatu tanaman. Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) merupakan hama yang penting karena

hama ini memiliki tingkat populasi yang tinggi. Menurut Marwoto dan Suharsono (2008) Ulat grayak memiliki sayap berwarna coklat keperakan dan bagian depan mempunyai ngengat. Bagian sayap belakang berwarna putih dan bercak kehitaman dengan kemampuan terbang mencapai 5 km pada waktu malam hari mencari makan.



Gambar 2.5 Pola perkembangan telur hama ulat grayak a) ulat instar 3 b) imago c) ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) (Marwoto dan Suharsono, 2008).

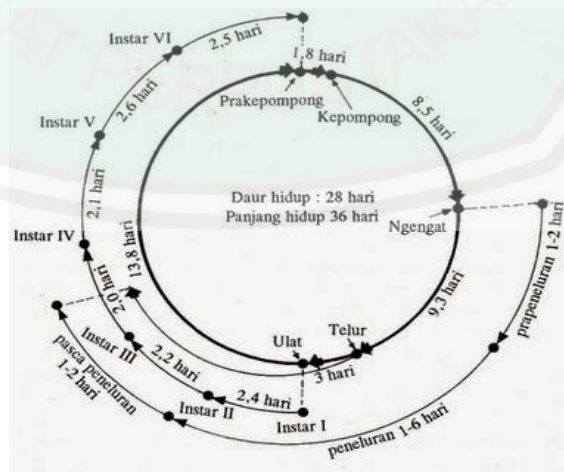
Telur pada ulat grayak (*Spodoptera litura* F) memiliki bentuk yang sangat bervariasi secara umum berbentuk bulat dengan bagian yang melekat pada daun. Telur diletakkan berkelompok pada daun dengan jumlah berkisar 25-500 butir. Perkembangan telur hama ulat grayak menjadi dewasa juga sangat singkat jika keadaan lingkungan yang mendukung. Adapun warna telur ulat grayak berwarna coklat kekuningan yang ditutupi bulu-bulu menyerupai beludru berwarna kuning kecoklatan yang berasal bagian ujung ngengat (Marwoto dan Suharsono, 2008).



Gambar 2.6 Bentuk telur (*Spodoptera litura* F.) a) Telur yang berkelompok ditutupi bulu-bulu imago betina b) telur yang siap menetas (Fattah, 2016).

Faktor yang mempengaruhi kecepatan telur untuk menetas adalah banyak sedikitnya ketersediaan makanan, larva-larva akan menyebar pada malam hari dengan menggunakan benang suera dari mulutnya. Pada waktu siang hari larva akan bersembunyi di tempat yang lembab yaitu pada intensitas cahaya matahari yang rendah di dalam tanah. Biasanya ulat selalu bergerombol dan akan pindah ke tanaman lain dalam jumlah yang besar. Ciri khusus bentuk tubuh pada umur 2 minggu pada punggung terdapat tanda bulan sabit berwarna hijau gelap memanjang dan panjang ulat sekitar 5 cm. Sedangkan pupa ulat grayak memiliki panjang sekitar 1,60 cm. Siklus hidup stadium larva instar 5 selama 20-46 hari paling lama pada pupa 8-11 hari. (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Ulat grayak memiliki proses metamorfosis yang sempurna. Dimulai dari telur kemudian berkembang menjadi larva kemudian tahapan selanjutnya berubah menjadi pupa dan dilanjutkan dengan berubah menjadi imago. Proses siklus hidup dari larva ulat grayak menurut Badan Penelitian dan pengembangan taaman kedelai (1985) memiliki total siklus hidup rata-rata 32 hari.



Gambar 2.7 Siklus hidup hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.)

Hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) betina meletakkan telur secara berkelompok pada permukaan daun dalam satu kelompok telur sejumlah ± 350 butir. Telur menetas sekitar 4 hari dalam musim panas sampai dengan 11 atau 12 hari jika musim dingin. larva yang baru menetas akan tinggal sementara ditempat telur diletakkan, beberapa hari setelah itu larva akan mulai berpencar. Larva *Spodoptera litura* F. Terdiri dari 5 periode intar. Intar I berumur sekitar 2-3hari, instar 2 berumur 2-4 hari, instar 3 sekitar 2-5 hari, intar 4 sekitar 2-6 hari dan instar 5 sekitar 4-7 hari (Sundari, 2015).

Pupa *S.litura* memiliki warna coklat kemerahan dan panjangnya 18-20 mm, masa stadium pupa ± 10 hari dengan menggunakan pakan buatan dengan berat antara 0,32 sampai 0,37gram. Setelah itu *S.litura* akan berubah menjadi imago. Imago dapat terbang dengan jarak jarak yang cukup jauh. Migrasi imago menggunakan persediaan gula dalam tubuh sebagai sumber energi. Mereka dapat terbang lebih dari 20 jam per hari. Imago betina *S. litura* dapat menghasilkan telur antara 1000-2000 butir (Sundari, 2015).

Ciri khas ulat grayak ini adalah terdapat bintik-bintik segitiga berwarna hitam dan bergaris-garis kekuningan pada sisinya. Sedangkan ulat dewasa berwarna abu-abu gelap atau coklat. Larva akan menjadi pupa (kepompong) yang dibentuk di bawah permukaan tanah. Daur hidup dari telur menjadi kupu-kupu berkisar antara 30 hari hingga 61 hari. Stadium yang membahayakan dari hama *Spodoptera litura* adalah larva (ulat) karena menyerang secara bersama-sama dalam jumlah yang sangat besar untuk

menunjang metamorfosisnya. Ulat ini memangsa segala jenis tanaman (*polifag*), termasuk menyerang tanaman cabai (Rusdi, 1990).

2.5.3 Gejala Kerusakan Serangan Ulat Grayak ((*Spodoptera litura* F.)

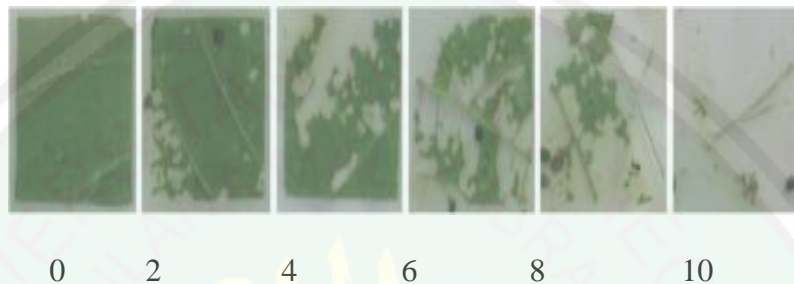
Ulat grayak memiliki sifat dapat menyerang bermacam-macam jenis tanaman atau bersifat *polifag* dalam jumlah yang banyak seperti tanaman pangan, buah-buahan dan sayuran. Kerusakan hama yang diakibatkan serangan hama ulat grayak ditentukan oleh jumlah populasi hama tersebut (Marwoto dan Suharsono, 2008). Hama yang menyerang pada bagian epidermis dan tulang-tulang daun yaitu instar I, II dan III sedangkan jika pada permukaan daun atau tulang-tulang daun telah nampak lubang-lubang yang besar karena bekas gigitan merupakan ulat grayak pada instar IV, V dan VI. Larva yang masih muda menyerang daun dengan meninggalkan sisa-sisa bercak transparan pada bagian atas epidermis (Marwoto dan Suharsono, 2008).



Gambar 2.8 Gejala serangan hama ulat grayak(*Spodoptera litura* F.) pada daun kedelai (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Kerusakan yang diakibatkan serangan hama ulat grayak pada varietas menyebabkan kerugian yang besar (signifikan) sehingga perlu diadakan pengendalian agar bisa mengatasi jumlah kerusakan pada tanaman dan memperbaiki tingkat produksi pada

tanaman. Gejala kerusakan yang paling tinggi adalah pada musim kemarau karena ulat grayak pada kelembapan dan suhu saat musim kemarau presentase penetasan telur lebih tinggi sehingga jumlah populasi semakin banyak dan meningkat serangannya. Kerusakan serius pada tanaman biasanya diakibatkan oleh larva sehingga tanaman mengakibatkan pertumbuhan menjadi terhambat (Dunkle, 2005).



Gambar 2.9 Peringkat kerusakan daun. Tingkat kerusakan daun antara skala 0-10 angka-angkah diatas menunjukkan untuk setiap bagian potongan daun (Sundari, 2015).

Satu diantara ancaman yang penting dalam peningkatan produksi kedelai adalah serangan hama. Hama pemakan daun merupakan hama penting yang menyebabkan kerusakan daun dengan presentase sebesar 75-100% (Sundari, 2015). Pertumbuhan populasi ulat grayak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Satu diantara faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan ulat grayak adalah cuaca panas. Musim kemarau merupakan musim yang memiliki suhu tinggi sedangkan pada cuaca yang panas sistem metabolisme pada serangga khususnya ulat grayak meningkat sehingga siklus hidup serangga atau hama menjadi pendek atau cepat. Sehingga derajat serangan pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan musim hujan (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Kerusakan dan kehilangan hasil kedelai terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dapat ditentukan berdasarkan tingkat populasi hama tersebut. Fase perkembangan hama dan fase pertumbuhan tanaman merupakan faktor utama yang perlu diperhatikan. Defoliasi pada daun karena serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) terjadi pada fase R2 (fase pertumbuhan tanaman berbunga penuh) dan fase R3 (fase pertumbuhan tanaman mulai membentuk polong) sehingga fase yang ditimbulkan lebih banyak dibandingkan fase R4 (fase pertumbuhan tanaman polong) dan fase R5 (fase pertumbuhan tanaman polong berisi biji dengan ukuran 2mm × 1 mm (Marwoto dan Suharsono, 2008).

Ekosistem Pemicu serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) terdapat mekanisme yang bekerja secara alami untuk menekan populasi hama. Jaring-jaring makanan merupakan sumber utama untuk terjadinya pemicu hama karena terdapat mekanisme parasitisme antara hama dengan tanaman yang diserang. Jenis tanaman mempengaruhi perkembangan populasi dan lamanya hidup (*Spodoptera litura* F.) (Marwoto dan Suharsono, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebanyak enam kali ulangan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan uji korelasi pearson untuk mengetahui hubungan antara karakter anatomi daun dengan ketahanan terhadap serangan hama ulat garayak (*Spodoptera litura* F.) dan penelitian deskriptif untuk mengetahui karakter anatomi daun (*Glycine max* L. Merrill).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2018. Bertempat di Green House dan Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Varietas Devon 1, Dena I, Dena III dan Gepak Kuning dan karakter anatomi yang meliputi kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikula

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah variabel yang diukur yaitu ketahanan terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.).

3.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut tissue, kuas, cawan petri, toples plastik berdiameter 12 cm, mikroskop binokuler, mikroskop stereo, objek glass, cover glass, silet ,kamera, alat tulis, laptop , kertas label, dan neraca analitik.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut tanah, air, Biji kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yaitu varietas Devon 1, Dena I, Dena III dan Gepak Kuning. Daun kedelai yang digunakan dalam penelitian ini yakni daun varietas Devon 1, Dena I, Dena III dan Gepak Kuning, pupuk NPK 0,4/g, wortel dan ulat grayak (*Spodoptera litura* F).

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Perkembangbiakan Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.)

Penelitian ini menggunakan Ulat grayak sebagai uji ketahanan, penelitian ini menggunakan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) yang diperoleh dari tanaman kedelai di kebun percobaan BALITTAS kemudian ulat tersebut dikembangbiakan dengan tujuan perbanyak. Adapun prosedur kerja perkembangbiakan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) sebagai berikut :

1. Diambil sekelompok telur hama ulat grayak yang menempel pada daun kedelai kemudian di letakkan telur ulat grayak pada toples-toples plastik dengan ukuran 25 cm dan tinggi 30 cm. Lama stadia larva instar 3 antara 3-6 hari.
2. Diberikan pakan daun kedelai setiap hari. Setelah larva menjadi pupa di panen (pengambilan pupa diambil pada tanggal yang sama). Lama stadia pupa 9-14 hari dengan ukuran panjang dan lebar antara $22,29 + 0,7$ mm dan $7,51 + 0,36$ mm.

3. Diletakkan pada toples yang diberi daun kedelai. Hal tersebut bertujuan untuk menjaga kelembapan. Setelah menjadi imago diambil jantan dan betina beberapa pasang dan diberi pakan madu selain itu tempat perbanyakan harus bersih dan memiliki pencahayaan yang cukup agar perkembangbiakan hama ulat grayak bagus.
4. Imago diletakkan pada tanaman kedelai (tempat bertelur) yang diberikan kurungan kasa. Setelah telur menetas menjadi larva instar tiga. Larva tersebut siap digunakan sebagai serangga uji. Larva yang digunakan dalam uji kerusakan daun sebanyak 50 ekor larva instar III. Adapun ciri-ciri larva instar III adalah larva yang berumur 3-6 hari.

3.5.2 Penanaman Benih Kedelai

Prosedur kerja penanaman benih kedelai sebagai berikut :

1. Disiapkan alat dan bahan (empat varietas kedelai yaitu Devon 1, Dena I, Dena III dan Gepak Kuning).
2. Dimasukkan tanah yang subur kedalam polybag sebanyak 5 kg dan ukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag dengan ukuran 35×35 cm. Tanah yang sudah dimasukkan ke dalam polybag disiram air kemudian dibiarkan selama 24 jam. Setiap polybag berisikan 3-4 biji kedelai. Satu polybag berisi satu varietas begitupun dengan polybag yang lain.
3. Diberikan pupuk secara bersamaan pada waktu awal tanam sebanyak 0,4g/rumpun dan NPK sebanyak 12 g/rumpun pada saat awal tanam.
4. Dilakukan penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman.
5. Daun di amati pada umur 28 hari setelah tanam (HST).

3.6 Pengamatan

3.6.1 Pengamatan kerusakan Daun

Pengamatan kerusakan daun menggunakan 2 ulat grayakdan daun yang digunakan adalah daun pada buku ke 3-4 yang dilakukan secara visual dengan waktu pengamatan sebagai berikut : 2 hari setelah infestasi (HSI), 4 hari setelah infestasi (HSI), dan 8 hari setelah infestasi (HSI) dengan menggunakan skor kerusakan daun dari skala 0-4 yaitu:

1. Skor 0 = 0 % luas daun yang terserang atau rusak
2. Skor 1 = ≤ 25% luas daun yang terserang atau rusak
3. Skor 2 = ≥ 25-50 % luas daun yang terserang atau rusak
4. Skor 3 = ≥ 50-75 % luas daun yang terserang atau rusak
5. Skor 4 = ≥ 75-100 % luas daun terserang atau rusak

Sedangkan intensitas serangan daun dihitung dengan rumus :

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

Keterangan : I : Intensitas serangan (%)

n : Jumlah daun yang menunjukkan skala (v)

v : nilai skor daun (0-4)

N : Jumlah daun yang diamati

Z : skor tertinggi (4)

Untuk melihat kategori ketahanan tanaman digunakan metode Chiang dan Talekar (1985) yaitu :

Rumus	Kategori
< 20,22	Sangat Tahan (ST)
20,22-29,43	Tahan (T)
>29,44-38,64	Agak Tahan (AT)
>38,65-57,06	Rentan (R)
>57,06	Sangat Rentan (SR)

3.6.2 Pengamatan Kerapatan Trikoma Daun Kedelai

Menurut Dahlin et al (1992) daun yang digunakan pada pengamatan kerapatan trikoma dan panjang trikoma merupakan daun pada daun ke-3 atau ke-4 atau daun yang benar-benar terbuka dari pucuk pada saat penanaman memiliki stadium RI. Kerapatan trikoma menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 20x. Perhitungan trikoma dengan cara menghitung banyaknya trikoma pada permukaan atas daun. Perhitungan banyaknya trikoma menggunakan enam kali ulangan tiap satu varietas sedangkan untuk mendapatkan kerapatan trikoma, rerata yang didapatkan dari enam kali ulangan tiap satu varietas dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RT = \frac{T_1+T_2+T_3.....T_n}{n}$$

$$KT = \frac{RT}{LBP}$$

$$LBP = P \times I$$

Keterangan :

T1 : Trikoma bidang pandang 1

T2 : Trikoma bidang pandang 2

T3 : Trikoma bidang pandang 3

Tn : Trikoma bidang pandang n

RT : Rata-rata Trikoma

KT : Kerapatan Trikoma

LBP : Luasan bidang pandang untuk perbesaran $20 \times$ ($P = 6 \text{ mm}$, $I = 4,5 \text{ mm}$)

Kerapatan trikoma diklasifikasikan menjadi (Willmer, 1983) :

1. Kerapatan rendah ($< 5/\text{mm}^2$)
2. Kerapatan sedang ($5-10/\text{mm}^2$)
3. Kerapatan tinggi ($> 10/\text{mm}^2$)

3.6.3 Pengamatan Panjang Trikoma Daun

Pengamatan panjang trikoma dengan cara mengambil satu helai daun (dalam tiap varietas) , ditaruh diatas objek glass pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran $20x$. Perhitungan panjang trikoma dengan cara menghitung trikoma pada permukaan atas daun kemudian perhitungan panjang trikoma menggunakan enam kali ulangan tiap satu varietas sedangkan untuk mendapatkan panjang trikoma, data yang diperoleh difoto dan diukur dengan menggunakan aplikasi *measurements*. Rumus panjang trikoma menurut Dahlin et al (1992) sebagai berikut :

$$RP = \frac{P_1 + P_2 + P_3 \dots P_n}{n}$$

$$KP = \frac{RP}{LBP}$$

$$LBP = P \times I$$

Keterangan :

P1 : Panjang Ttrikoma bidang pandang 1

P2 : Panjang trikoma bidang pandang 2

P3 : Panjang trikoma bidang pandang 3

Pn : Panjang trikoma bidang pandang n

RP : Rata-rata Panjang Trikoma

KP : Panjang Trikoma

LBP : Luasan bidang pandang untuk perbesaran $20 \times$ ($P = 6 \text{ mm}$, $l = 4,5 \text{ mm}$)

3.6.4 Pengamatan Tebal Kutikula Daun

Pengamatan ini dilakukan terhadap Daun yang memasuki stadium R1 dengan cara membuat preparat daun yang dipotong melintang. Daun yang dipotong sepanjang $1 \times 1 \text{ cm}$ dengan menggunakan silet tajam, wortel yang berbentuk silinder dibelah pada bagian tengah dimasukkan ke dalam *microtome hand* kemudian daun diletakkan di antara tengah bagian wortel dan diiris melintang setipis mungkin hasil yang benar-benar transparan. Kemudian hasil irisan yang benar-benar transparan diletakkan pada objek glass dan di tutup menggunakan cover glass lalu diamati dibawah mikroskop binokuler dengan menggunakan perbesaran 40 kali. Hasil kutikula yang ditemukan difoto dan ketebalah diukur menggunakan aplikasi *measurement*.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis variansi (ANOVA) apabila ada pengaruh nyata pada perlakuan maka dilanjutkan dengan *Beda Nyata Terkecil* (BNT) dengan taraf kepercayaan 5%. Hubungan antara karakter anatomi daun dengan intensitas kerusakan daun dianalisa menggunakan Uji Korelasi Pearson.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakter Anatomi Daun Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Berdasarkan hasil pengamatan pada karakter anatomi daun dari 4 varietas yang di uji yakni kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikula. Hal tersebut dapat diketahui bahwa empat varietas tanaman kedelai yang di uji memiliki perbedaan yang signifikan pada tiap varietas. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 ANOVA berikut :

Tabel 4.1 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Karakter Anatomi Daun Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Parameter	F Hitung	F Tabel	Sig.
Kerapatan Trikoma	8,13	3,09	.000
Panjang Trikoma	18,69	3,09	.000
Tebal Kutikula	5,55	3,09	.000

Ket : Signifikan 0,00 menunjukkan berbeda nyata pada uji ANOVA.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa karakter anatomi daun dari empat varietas yakni Devon I, Dena I, Dena III dan Gepak kuning berbeda nyata yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan pada karakter anatomi daun dengan empat varietas yang di uji. Tabel ANOVA (Lampiran 7.5) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $8,13 > 3,09$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada kerapatan trikoma dengan varietas kedelai. Tabel ANOVA (Lampiran 7.6) menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, yaitu $18,69 > 3,09$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara varietas dengan panjang trikoma kedelai.

Tabel ANOVA (Lampiran 7.7) menunjukkan F_{hitung} perlakuan lebih besar dari F_{tabel} yang berarti perlakuan berbeda nyata. Hal tersebut dapat diketahui pada F_{hitung} sebesar $5,55 > 3,09 F_{tabel}$. Sedangkan perbedaan varietas adanya pengaruh terhadap ketebalan kutikula. Hal tersebut menunjukkan bahwa tebal kutikula merupakan faktor genetik yang fenotipnya dapat dipengaruhi oleh lingkungan untuk mengetahui pengaruh perbedaan tebal kutikula pada setiap varietas. Sehingga karakter anatomi daun yakni kerapatan trikoma, panjang trikoma dan tebal kutikula terdapat pengaruh pada empat varietas (Devon I, Dena I, Dena III dan Gepak kuning) kemudian dilanjutkan uji BNT 5%.

Tabel 4.2 Hasil Uji lanjut BNT 5% Karakter Anatomi Daun

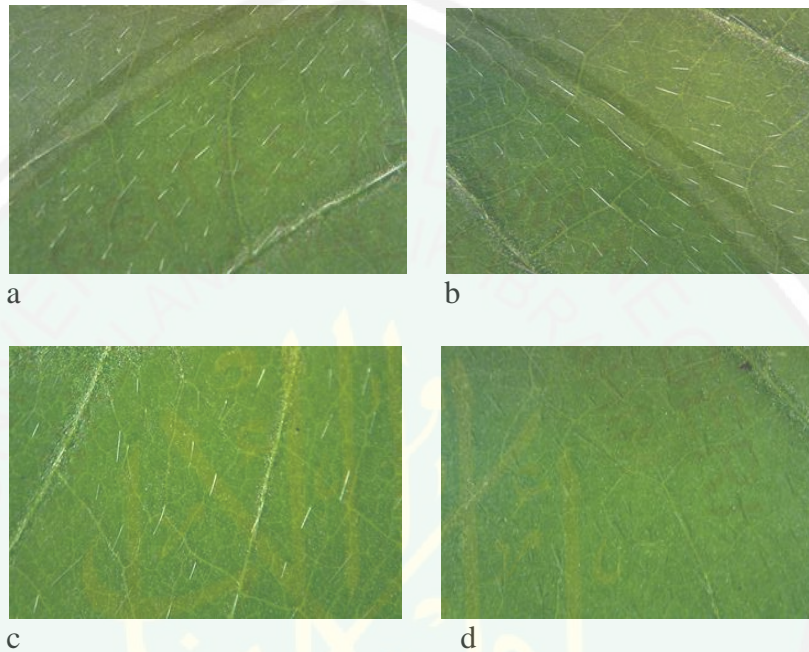
Nama Varietas	Kerapatan Trikoma (mm ²)	Panjang Trikoma (μm)	Tebal Kutikula (μm)
Devon I	1,7 a	11,23 a	1,785 a
Dena I	2,9 b	12,68 a	2,768 ab
Dena III	4,6 b	14,0 a	5,863 bc
Gepak Kuning	5,1 b	19 b	7,171 c

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa karakter anatomi daun berbeda nyata dengan empat varietas yang di uji. Berdasarkan data hasil penelitian pada lampiran 3.1 Kerapatan trikoma daun bahwa kerapatan tertinggi diperoleh pada varietas Dena I sedangkan kerapatan trikoma terendah diperoleh pada varietas Gepak Kuning hal ini menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki kerapatan trikoma yang berbeda-beda. Jumlah kerapatan trikoma pada varietas Dena I sebesar 5,1 mm² masuk kedalam kategori

kerapatan sedang sedangkan varietas dengan kerapatan rendah diperoleh pada varietas Gepak Kuning sebesar 1,7 mm².

Berikut adalah gambar kerapatan trikoma pada ke-empat varietas kedelai sebagai berikut :



Gambar 4.1 Kerapatan Trikoma Daun dari 4 Varietas perbesaran 10 x 2

Keterangan :

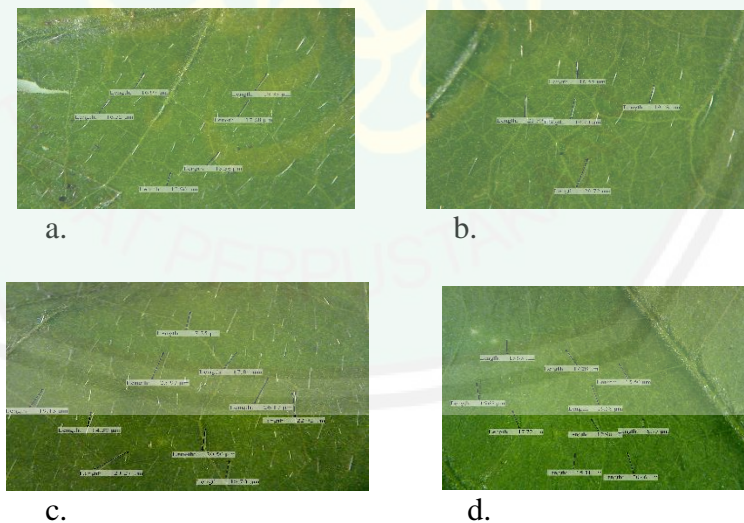
- a) Varietas Dena I**
- b) Varietas Devon I**
- c) Varietas Dena III**
- d) Varietas Gepak Kuning**

Hasil penelitian Dahlin *et al* (1992) terdapat perbedaan jenis dan kerapatan trikoma dari tiga kultivar *phaseolus vulgaris*. Hasil ini menunjukkan masing-masing kultivar memiliki karakteristik distribusi dan kepadatan trikoma yang unik. Kepadatan trikoma merupakan faktor genetik. Tumbuhan yang tumbuh di area yang banyak terkena cahaya

matahari mempunyai kepadatan trikoma lebih tinggi dibandingkan yang tumbuh di bawah naungan.

Berdasarkan karakter anatomi daun dari 4 varietas kedelai dapat diketahui bahwa panjang trikoma daun memiliki ciri yakni panjang trikoma terpanjang dan panjang trikoma terpendek. Hasil menunjukkan bahwa 4 varietas yang di uji memiliki perbedaan panjang trikoma. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan seperti paparan sinar matahari langsung yang mengenai tanaman akan menyebabkan pengaruh panjang dan pendek trikoma. Panjang trikoma terpanjang pada varietas Dena I dengan rata-rata panjang trikoma sebesar $14,0 \mu\text{m}$, Varietas Devon I memiliki panjang trikoma daun $19 \mu\text{m}$ sedangkan pada varietas Dena III memiliki panjang trikoma dengan rata-rata $12,68 \mu\text{m}$ dan varietas Gepak Kuning memiliki panjang trikoma dengan rata-rata $11,23 \mu\text{m}$.

Berikut merupakan gambar pengukuran panjang trikoma pada 4 varietas :

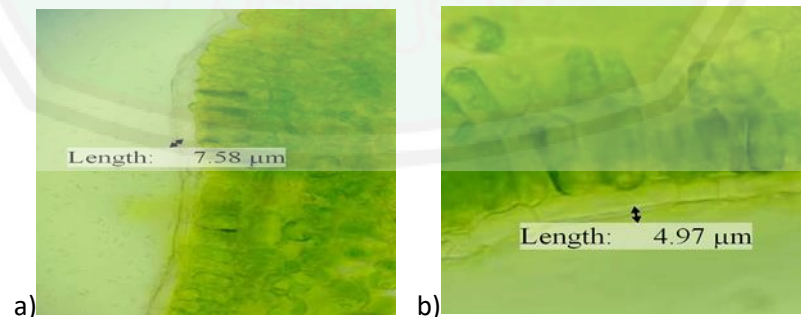


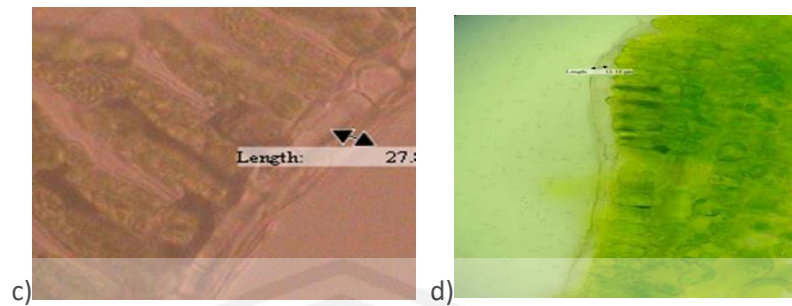
Gambar 4.2 Panjang Trikoma Daun

Hasil Uji BNT 5% (Lampiran 7.6) menunjukkan bahwa rata-rata panjang trikoma daun yang paling besar pada varietas Dena I dan Varietas Devon I tetapi tidak berebeda nyata pada semua perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa varietas yang paling berpengaruh adalah varietas Dena I dengan panjang trikoma daun rata-rata sebesar 19,0 μm . Perbedaan setiap varietas memiliki panjang yang berbeda-beda hal ini dapat di pengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan yang ada di sekitarnya seperti paparan sinar matahari langsung pada tanaman Menurut Dewi (2015) tanaman yang terkena paparan sinar matahari langsung biasanya memiliki panjang dan kerapatan trikoma yang besar dibandingkan tanaman yang terkena sedikit cahaya atau berada pada tempat yang kurang cahaya.

Tabel 4.2 menunjukkan ketebalan kutikula yang perbedaan dari masing-masing varietas. Perbedaan varietas yang paling berpengaruh pada tebal kutikula adalah varietas Dena I dengan tebal kutikula 7,171 μm . Berdasarkan uji BNT 5% (Lampiran 7.7) dapat diketahui bahwa dari keempat varietas tersebut dapat diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh perbedaan varietas pada ketebalan kutikula.

Berikut merupakan gambar pengukuran panjang trikoma pada 4 varietas :





Gambar 4.4 Tebal Kutikula Daun

Keterangan :

- a) Tebal Kutikula Varietas Dena I
- b) Tebal Kutikula Varietas Devon I
- c) Tebal Kutikula Varietas Dena III
- d) Tebal Kutikula Gepak Kuning

Menurut Hidayat (1995) pembentukan kutikula dipengaruhi oleh lingkungan. Tebal kutikula anak daun *Prosopis* yang tumbuh di lapangan sampai lebih dari 10 kali lebih tebal dibandingkan yang tumbuh di dalam ruangan. Insulasi Bagian Tanaman di grurn merupakan faktor yang amat penting dalam mengurangi radiasi yang diperlukan bagi keaktifan fotosintesi dan suhu organ yang didedahkan.

4.2 Intensitas Kerusakan Daun terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.)

Hasil pengamatan berdasarkan data perhitungan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak pada empat varietas kedelai yang di uji yakni terdapat varietas yang tahan (T), varietas rentan (R) , varietas yang sangat rentan (SR) terhadap intensitas kerusakan daun terhadap hama ulat grayak.

Data yang diperoleh berdasarkan hasil perhitungan ketahanan beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap serangan hama ulat grayak (*S. litura* F.) dapat dilihat di lampiran 7.1 data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan analisis variansi (ANOVA). Ringkasan hasil perhitungan ANOVA pengaruh perbedaan varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap ketahanan akibat serangan hama ulat grayak (*S. litura* F.) 3 HSI, 6 HSI, 9 HSI dan 12 HSI dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Intensitas Kerusakan Daun (3-12 HSI)

Hari Setelah Infestasi (HSI)	F hitung	F tabel	Sig
3 HIS	17,8901	3,09	.000
6 HIS	13,8878	3,09	.000
9 HIS	24,86871	3,09	.000
12 HIS	27,2112	3,09	.000

Ket : Signifikan 0,00 menunjukkan berbeda nyata pada uji ANOVA.

Hasil Analisis Variansi (ANOVA) pada tabel 4.4 tersebut menunjukkan bahwa varietas kedelai pada 3 HSI, 6 HSI, 9 HSI dan 12 HSI berpengaruh nyata terhadap intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama. Hal ini dapat dilihat dari nilai F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($24.86871 > 3,09$) pada pengamatan 3 HSI begitupun untuk pengamatan 6 HSI-12 HSI untuk mengetahui lebih lanjut tentang pengaruh beberapa varietas terhadap perlakuan yang diberikan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) 5% hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Ringkasan BNT 5% Intensitas Kerusakan Daun Terhadap Serangan Hama Ulat Grayak pada 3 HSI, 6 HSI, 9 HSI dan 12 HSI.

Nama Varietas	Rerata Intensitas Kerusakan Daun (3 HSI)	Rerata Intensitas Kerusakan Daun (6 HSI)	Rerata Intensitas Kerusakan Daun (9 HSI)	Rerata Intensitas Kerusakan Daun (12 HSI)
Devon I	20,985a	21,1654a	20,1654a	24,780a
Dena I	26,307b	39,748a	28,9161a	33,651a
Dena III	49,104b	37,598ab	53,3844b	55.7963b
Gepak Kuning	59,216b	48,038b	45,1513c	58.5737c

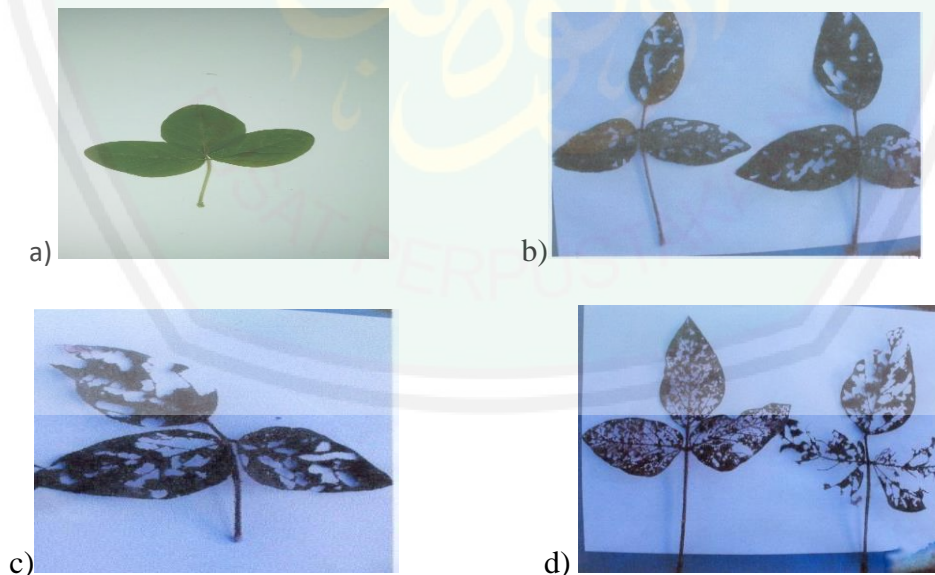
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa rerata intensitas kerusakan daun pada pengamatan 3 HSI paling tinggi diperoleh pada varietas Gepak kuning sebesar 59.216% sedangkan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak terendah diperoleh pada varietas Dena I dengan rerata 20.985%. Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa Varietas Dena I tidak berbeda nyata dengan Gepak Kuning dan varietas Dena III sedangkan Varietas Dena I berbeda nyata dengan Devon I dan varietas Dena III berbeda nyata dengan varietas Gepak Kuning.

Rerata intensitas kerusakan daun pada pengamatan 9 HSI paling tinggi diperoleh pada varietas Gepak Kuning sebesar 53.3844 % sedangkan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak terendah diperoleh pada varietas Devon I dengan rerata 20.1654 %. Berdasarkan Uji BNT 5% dapat diketahui bahwa varietas Devon I tidak berbeda nyata dengan varietas Dena I sehingga hal tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh antara varietas Devon I dengan varietas Dena I.

Sedangkan varietas Devon I berbeda nyata dengan varietas Dena III dan varietas Gepak Kuning sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara varietas Devon I dengan varietas Dena III dan Gepak Kuning. Varietas Dena III memiliki intensitas kerusakan sebesar 53,3844% sedangkan varietas Dena I memiliki intensitas kerusakan sebesar 20,1654 %.

Rerata intensitas kerusakan daun pada pengamatan 12 HSI paling tinggi diperoleh pada varietas Gepak Kuning sebesar 58.5737 % sedangkan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak terendah diperoleh pada varietas Dena I dengan rerata 23.3076 %. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa varietas Dena I tidak berbeda nyata dengan varietas Devon I sehingga dapat disimpulkan bahwa varietas Dena I tidak ada pengaruh dengan varietas Dena Devon I. Sedangkan varietas Devon I dengan varietas Dena III dan Gepak Kuning berbeda nyata sehingga ada pengaruh antara varietas Devon I dengan Varietas Dena III dan Gepak Kuning.



Gambar 4.4 Kerusakan Skor 0-4

Keterangan :**a. Gambar Kerusakan Skor 1****b. Gambar kerusakan skor 2****c. Gambar kerusakan skor 3****d. Gambar kerusakan skor 4**

Berdasarkan hasil pengamatan (3 HSI-12 HSI) dengan 4 varietas kedelai menunjukkan respon ketahanan yang berbeda yaitu dari tahan (Toleran) menjadi toleran atau sebaliknya rentan menjadi tahan. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu 1) perbedaan genetik, yang dapat mengakibatkan perbedaan karakter atau ciri dari masing-masing varietas 2) preferensi makan oleh hama ulat grayak, jika ketersediaan makanan melimpah maka akan terjadi peningkatan populasi. Menurut Suharsono dan Marwoto (2008) saat menetas larva hama ulat grayak menyebar sesuai dengan ketersediaan makanan. Biasanya ulat berpindah ke tanaman lain secara bergerombol dalam jumlah besar dan setelah diketahui bahwa tanaman tersebut tidak enak karena banyaknya trikoma, maka hama ulat grayak akan berusaha mencari tempat lain sehingga akan terjadi perpindahan tempat inang yaitu dengan mencari tempat inang yang relative lebihh bisa diterima sbagai sumber maknan dengan melakukan perpindahan secara berkelompok.

Mekanisme toleran menurut untung (2001) dapat terjadi karena faktor-faktor antara lain : kekuatan tanaman secara umum, pertumbuhan kembali jaringan yang rusak, ketahanan tanaman terhadap perubahan, produksi cabang tambahan, pemanfaatan lebih efisien oleh serangga, komponensiasi lateral oleh tanaman serangga. Perbedaan tingkat

ketahanan masing-masing varietas kedelai diatas merupakan bawaan dari faktor genetik yang mempengaruhi perbedaan morfologi tiap varietas.

4.3 Hubungan Korelasi antara karakter anatomi daun dengan Intensitas Serangan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill)

Hubungan antara karakter daun dengan intensitas serangan oleh hama ulat grayak pada tanaman kedelai dapat di ukur dengan menggunakan korelasi regresi dalam SPSS tujuan korelasi pearson ini digunakan untuk melihat derajat hubungan antara dua karakter atau lebih (Masnenah, 2004).

Berdasarkan hasil analisis korelasi pearson pada lampiran 8.3 dapat diketahui bahwa nilai R yaitu sebesar 0,53 dengan signifikansi $< \alpha$ ($0,000 < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kerapatan trikoma daun dengan intensitas serangan hama ulat grayak pada tanaman kedelai. Hubungan panjang trikoma dengan intensitas kerusakan daun memiliki nilai R yaitu sebesar 0,92 dengan signifikansi $< \alpha$ ($0,000 < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan Berdasarkan hasil analisis korelasi pada lampiran 8.3 dapat diketahui bahwa nilai R yaitu sebesar 0,96 dengan signifikansi $< \alpha$ ($0,000 < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, berarti dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kerapatan trikoma daun dengan intensitas serangan hama ulat grayak pada tanaman kedelai. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin besar tingkat ketebalan kutikula maka semakin rendah intensitas kerusakan daunnya begitupun sebaliknya hal tersebut dikarenakan kutikula merupakan salah satu ketahanan fisik pada tanaman terhadap serangan hama untuk menjadi penghalang. Menurut Harisha

(2013) kutikula merupakan lapisan kitin diatas epidermis yang berfungsi sebagai ketahanan fisik terhadap serangan hama maupun patogen lainnya. Ketebalan yang tebal dapat meningkatkan ketahanan tumbuhan terhadap infeksi patogen yang masuk ke tumbuhan inang hanya melalui penetrasi secara langsung. Akan tetapi ketebalan kutikula tidak selalu berhubungan dengan ketahanan tanaman karena ada beberapa varietas tanaman yang memiliki lapisan kutikula tebal tetapi mudah terserang oleh patogen.

4.4 kategori ketahanan beberapa varietas kedelai yang di uji (*Glycine max L. Merrill*) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura F.*) dari beberapa varietas yang di uji

Hasil pengamatan berdasarkan data perhitungan intensitas kerusakan daun terhadap serangan hama ulat grayak pada beberapa varietas kedelai dapat di kategorikan sebagai berikut Tahan (T), Rentan (R) dan Sangat Rentan (SR). Hasil penelitian berdasarkan data intensitas kerusakan menunjukkan bahwa beberapa varietas kedelai memiliki kriteri ketahanan yang berbeda-beda terhadap serangan hama, berikut merupakan kategori dari beberapa varietas kedelai 4.6.

Tabel 4.1 Kategori ketahanan 4 varietas kedelai (*Glycine max L.*)

Nama Varietas	Kategori Ketahanan				
	Sangat Tahan	Tahan	Agak Tahan	Rentan	Sangat Rentan
Devon I		✓			
Dena I		✓			

Dena III				✓	
Gepak Kuning					✓

Keterangan :

T : Tahan (20,22-29,43)

AT : Agak Tahan (> 29,44-38,64)

R : Rentan (> 38,65-57,06)

SR : Sangat Rentan (>57,06)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa 4 varietas kedelai berdasarkan data kategori ketahanan tanaman yang paling banyak merupakan kategori Tahan (T). Tanaman kedelai pada varietas Devon I dan Dena I termasuk dalam kategori ketahanan yaitu Tahan (Toleran) sedangkan varietas Dena III termasuk dalam kategori Rentan (R) dan Gepak kuning termasuk dalam kategori ketahanan sangat rentan (SR). Menurut Hidayah dan Suhara (2010) tanaman dikatakan tahan apabila tanaman menunjukkan respon tidak terdapat adanya gejala pada serangan hama.

Tanaman dapat dikategorikan rentan apabila tanaman tersebut menunjukkan respon yaitu terdapat gejala serangan hama pada taraf yang tinggi sehingga secara morfologi gejala kerusakan yang diakibatkan serangan hama dapat dilihat secara kasat mata. Sedangkan kategori tanaman dikatakan sangat rentan apabila tanaman tersebut menunjukkan gejala serangan hama dengan taraf yang lebih tinggi dibandingkan pada kategori yang rentan (Hidayah dan Suhara, 2010).

4.8 Kegunaan Tanaman Kedelai dalam Integrasi Al-Qur'an

Allah SWT berfirman dalam surat Al-Qaaf (50) ayat 9 tentang tanaman berbiji sebagai berikut :

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ (٩)

Artinya : *“Dan kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”* (Qs.Qaaf: 9).

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menumbuhkan tanaman yang ada di bumi melalui air hujan yang berasal dari biji-bijian. Air tersebut membuat biji-bijian yang tadinya dalam masa dormansi menjadi berkecambah kemudian menjadi tanaman yang lebat. Air juga berperan sebagai alat angkut bahan-bahan dari satu sel ke sel yang lain hal tersebut dikarenakan air merupakan mediator dalam pelaksanaan reaksi biokimia di dalam sel selain itu peran air yang tidak kalah penting bagi tumbuhan adalah air dapat memberikan tekanan hidrolik pada sel sehingga menimbulkan turgor pada sel-sel yang lain. Hal tersebut menunjukkan bahwa air memiliki peran yang sangat penting dalam pembentukan struktur pada tanaman. Satu diantara tanaman berbiji adalah kedelai. Secara anatomi kedelai memiliki struktur yang digunakan sebagai bentuk ketahanan seperti kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikulanya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian adalah

1. Karakter anatomi daun kedelai dari varietas yang memiliki kerapatan trikoma yang tinggi, panjang trikoma yang terpanjang dan ketebalan kutikula yang besar terdapat pada varietas Dena I dengan kerapatan trikoma sebesar $5,1 \text{ mm}^2$, panjang trikoma sebesar $19 \text{ }\mu\text{m}$ dan tebal kutikula sebesar $7,171 \text{ }\mu\text{m}$. Sedangkan deskriptif karakter anatomi daun kedelai dari varietas yang memiliki kerapatan renggang (tidak rapat), panjang trikoma pendek dan ketebalan kutikula yang tipis terdapat pada varietas Gepak Kuning yakni memiliki kerapatan trikoma sebesar $1,7 \text{ mm}^2$, panjang trikoma sebesar $11,23 \text{ }\mu\text{m}$ dan ketebalan kutikula sebesar $1,785 \text{ }\mu\text{m}$.
2. Intensitas kerusakan daun kedelai dari 3-12 HSI (hari setelah infestasi) tertinggi terdapat pada varietas Gepak kuning sedangkan intensitas kerusakan daun varietas yang paling tahan terdapat pada varietas Dena I.
3. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikula dengan intensitas serangan hama ulat grayak pada tanaman kedelai dimana semakin tinggi kerapatan trikoma, semakin panjang trikoma serta semakin tebal kutikula maka semakin rendah intensitas kerusakan serangan hama ulat grayak, begitu sebaliknya.

4. Perbedaan beberapa varietas kedelai yang di uji berpengaruh terhadap ketahanan akibat serangan hama ulat grayak, kriteria ketahanan tanaman dikategorikan dengan menggunakan nilai intensitas kerusakan daun dari empat varietas yakni varietas Dena I tergolong tahan (T) , varietas Devon tergolong tahan (T), varietas Dena III tergolong rentan (R) dan varietas Gepak Kuning Terogolong sangat rentan (SR).

5.2 Saran

Saran dalam penelitian adalah

1. Perlu penelitian lebih lanjut untuk untuk varietas kedelai yang lain.
2. Perlu penelitian lebih lanjut tentang anatomi selain parameter kerapatan trikoma, panjang trikoma dan ketebalan kutikula pada daun kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, Muhammad. 1998. Peluang Pembentukan Varietas Kedelai Toleran Hama Ulat Grayak, Tropik. 6 : 63 – 68. Diakses tanggal 19 Februari 2010. Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2007. Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). <http://www.deptan.go.id/ditlinhorti/opt/bwmerah/ulatgrayak.htm>. Diakses 1 April 2018.
- Adie, Muhammad.M, Ayda K dan Ayu Z.M. 2012. Derajat Ketahanan Genotipe Kedelai Terhadap Hama Ulat Grayak. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.
- Adisarwantto, S. 2008. *Bercocok Tanam Kedelai*. Yogyakarta : Kansius.
- Afriyanto, Nurjazuli dan Budiono. 2009. Keracunan Pestisida pada Petani Penyemprot Cabe di Desa Candi Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. Vol.8 No.1.
- Aisyah, S, M. Setyo P, dan Endang B.T. 2014. Pencandraan Sifat Agronomis Delapan Genotipe Kedelai Tahan dan Agak Tahan Patogen Karat Daun. *Berkala Ilmiah Pertanian*. Vol. 10 No.10. Hal 10-10.
- Arif, A. 2015 Pengaruh Bahan Kimia Terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *FK FIK UINAM*. Vol. 3 No. 4.
- As-Syinqithi. 2007 *Tafsir Adwa'ul Bayan*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Badan Litbang Pertanian. 2004. *Rancangan Dasar PRIMA TANI (Program Rintisan dan Akselarasi Pemasyarakatan Inovasi Teknologi Pertanian)*. Jakarta : Badan Litbang Deptan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Kedelai. 1985. *Kedelai*. Bogor: Jaya Merdeka.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Angka Ramalan II Tahun 2015*. Jakarta: BPS Indonesia.

Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian. 2015. Panduan Umum Pengelolaan Tanaman Terpadu Kedelai. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Badan Pertanian. Malang.

Chiang, H.S and D.M. Norris. 1985. Expression and stability of soybean resistance to agromyzid beanflies. *Insect Sci. App.* 6: 265-270.

Dahlin, R.M, M.A. Brick and J.B. Ogg. 1992. Characterization and Density of Trichomes on Three Common Bean Cultivars. *Economic Botany* 46 (3) pp. 299-304.

Damardjati, D.S., Marwoto, D.K.S. Swastika, D.M. Arsyad, dan Y. Hilman. 2005. *Prospek dan arah pengembangan agribisnis kedelai*. Jakarta : Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

Dasuki, U.A. 1991. *Sistematika Tumbuhan Tinggi*. Bandung : ITP press.

Dewi, P.D. Dkk. 2015. Studi trikoma daun pada famili solanaceae sebagai sumber belajar biologi. *Jurnal pendidikan biologi indonesia*. Vol. 1 No. 2.

Dinas Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Bandung. 2014. *Laporan evaluasi renja triwulan 1 Tahun 2015*.

- Dunkle, R.L. 2005. (Online) New *Pest Responses* guidelines *Spodoptera litura* F. <http://www.aphis.usda.gov/go.idnprg.htm>. Diakses tanggal 3 Februari 2015.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. Edisi Ketiga. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Fattah, A & Asriyanti F. 2016. Siklus Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*, F) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian*.
- Fitriyah, L. 2016. Karakteristik ketahanan beberapa genotip kedelai (*Glycine max* L. Merrill) berdasarkan trikoma daun terhadap serangan hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) Malang. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Franceschi, T dn Vincent R. 2015. Glandular Trichomes of Soybeans leaves : Cytological Differentiation from Intiation Through Senescence. *Chicago Journals*. Vol. 144. No. 02.
- Hadi, H.M, dkk. 2009. *Biologi Insecta Entomologi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Harisha, CR. & Jani, S. 2013. *Pharmaconostical Study on Trichomes of Solanaceae and its Significance*. Jamnagar : IPGT & RA Gujarat Ayurved University.
- Hidayah, N dan Cece, S. 2010. *Evaluasi Ketahanan Aksesori Kapas Terhadap Penyakit Layu Fusarium*. Malang : Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung : Penerbit ITB.

- Indrawati, 2004. Penyaringan dan Mekanisme Ketahanan Kacang Hijau MLG-761 terhadap Hama Thrips. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23 (3).
- Irawan, E. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). <http://www.wawanshut.com>. Diakses tanggal 1 April 2018.
- Irwan, A.W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merill)*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Kogan, M. 1982. Plant Resistance in Pest Management. Dalam R. L. Metcalf dan W. H. Luckman (eds). *Introduction to Insect Pest Management. Second Edition*. Newyork : John willey and Sons.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. Jakarta : CV. Simplek.
- Marwoto & Suharsono, 2008. Strategi dan kompenen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kedelai. *Jurnal litbang pertanian*. 27 (4).
- Masmenah, *et al.* 2004. *Korelasi Beberapa Karakter Morfologi dengan Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap Penyakit Karat*. Yogyakarta : Kansius.
- Muhammad, A. 2008. *Tafsir Al-Quran Th-Thabari*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Mulyani, S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ohorella, Z. 2011. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada sistem olah tanah yang berbeda. *J. Agronomika*. Vol. 02 No. 02.

- Pracaya. 1991. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rismunandar. 1973. *Bertanam Kedelai*. Bandung: Penerbit Tarate.
- Rukmana, H. R. 1996. *Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rusdi, T. 1990. *Bercocok Tanam Kedelai*. Jakarta : Karya Baru.
- Shihab, Q .2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Quran Volume II*. Jakarta: Lentera hati.
- Siburian, D , Yuswani P, dan Lahmuddin L. 2013. Pengaruh Jenis Insektisida terhadap Hama Polong Riptortus linearis F. (*Hemiptera: Alydidae*) dan *Etiella zinckenella* Treit. (*Lepidoptera: Pyralidae*) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.2. No.2.
- Sundari, T dan Kurnia P.S. 2015. Perbaikan Ketahanan Kedelai terhadap Hama Ulat Grayak (*Improvement of Soybean Resistant to Armyworm*). *Iptek tanaman pangan* . Vol. 10. No.1.
- Suprpto, H.S. 1992. *Bertanam Kedelai*. Jakarta : PT Penebar Swadaya.
- Sutrian, Y. 1992. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Taufiq, T.M.M. dan I. Novo. 2004. *Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang*. Yogyakarta : Absolut Press.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta : UGM Press.

Willmer CM. 1983. *Stomata*. New york : Longmon Inc.

Yuan, Yingi P, Yen C, Toshio U, S Zhang and Yoshihiro K. 2008. An Improved Method for Basic Hydrolysis of Isoflavone Malonylglucosides and Quality Evaluation of Chinese Soy Materials. *Pharmaceutical Society of Japan*. Vol.56, No. 1.



Lampiran I

Data Kategori 4 Varietas Kedelai (*Glycine max* L.)

NO	Nama Varietas	3 HSI	6 HSI	9 HSI	12 HSI	Akhir
Devon 1	T	R	T	T	AT	T
Dena I	T	T	T	T	T	T
Dena III	R	R	R	R	R	R
Gepak Kuning	R	AT	R	SR	SR	R

Keterangan : T : Tahan

R : Rentan

AT : Agak Tahan

SR : Sangat Rentan

Lampiran II

2.1 Data Hasil Pengamatan Skor Daun 3 HSI

Ulangan I

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	42	22	11	3	3	3	38	168	22.619
Dena I	36	22	3	7	3	1	30	144	20.8333
Dena III	36	0	26	4	3	3	55	144	38.1944
Gepak Kuning	39	0	26	5	2	6	66	156	42.3077

Ulangan II

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	30	17	9	0	2	2	23	120	19.166667
Dena I	36	20	8	5	3	0	27	144	18.75
Dena III	45	0	26	8	6	5	80	180	44.444444
Gepak Kuning	45	5	19	9	8	4	77	180	42.777778

Ulangan III

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	24	9	6	6	3	0	27	96	28.125
Dena I	21	8	11	2	0	0	15	84	17.8571
Dena III	42	0	6	19	8	9	104	168	61.9048
Gepak Kuning	48	0	21	11	9	7	98	192	51.0417

Ulangan IV

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	30	11	2	4	2	11	60	120	50
Dena I	36	17	12	2	4	1	32	144	22.2222
Dena III	39	18	5	3	6	7	57	156	36.5385
Gepak Kuning	45	8	15	7	3	12	86	180	47.7778

Ulangan V

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	42	31	3	4	4	0	23	168	13.69048
Dena I	36	9	21	2	2	2	39	144	27.08333
Dena III	48	0	21	5	13	9	106	192	55.20833
Gepak Kuning	33	7	11	4	4	7	59	132	44.69697

Ulangan VI

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	33	10	16	5	2	0	32	132	24.24242
Dena I	30	17	9	0	2	2	23	120	19.16667
Dena III	48	2	15	9	9	13	112	192	58.33333
Gepak Kuning	42	1	6	21	11	3	93	168	55.35714

2.2 Data Hasil Pengamatan Skor Daun 6 HSI

Ulangan I

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	7	21	4	1	3	44	144	30.5556
Dena I	30	15	10	5	3	3	41	120	34.1667
Dena III	39	12	17	0	5	5	52	156	33.3333
Gepak Kuning	39	2	27	4	2	4	57	156	36.5385

Ulangan 2

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	30	4	16	3	0	7	50	120	41.6667
Dena I	23	9	4	3	3	4	35	92	38.0435
Dena III	26	3	6	6	6	5	56	104	53.8462
Gepak Kuning	30	12	10	2	1	5	37	120	30.8333

Ulangan 3

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	54	7	26	4	8	9	94	216	43.5185
Dena I	36	16	9	5	3	3	40	144	27.7778
Dena III	19	3	3	4	5	4	42	76	55.2632
Gepak Kuning	30	10	0	7	5	8	61	120	50.8333

Ulangan 4

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	27	3	10	5	4	5	52	108	48.1481
Dena I	34	15	9	5	3	2	36	136	26.4706
Dena III	25	3	4	7	6	5	56	100	56
Gepak Kuning	33	18	4	1	5	5	41	132	31.0606

Ulangan 5

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	45	6	24	4	6	5	70	180	38.8889
Dena I	9	5	4	0	0	0	4	36	11.1111
Dena III	26	3	4	7	7	5	36	104	34.6154
Gepak Kuning	39	24	9	5	1	0	22	156	14.1026

Ulangan 6

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	42	9	21	3	3	6	60	168	35.7143
Dena I	36	22	10	3	0	0	16	144	11.1111
Dena III	29	3	6	7	8	5	64	116	55.1724
Gepak Kuning	45	1	6	21	4	13	112	180	62.2222

2.3 Data Hasil Pengamatan Skor Daun 9 HSI

Ulangan 1

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	48	27	3	4	4	0	23	168	13.6905
Dena I	51	9	18	15	7	3	81	204	39.7059
Dena III	45	0	26	8	6	5	80	180	44.4444
Gepak Kuning	30	8	3	7	1	11	64	120	53.3333

Ulangan II

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	42	31	3	4	4	0	23	168	13.6905
Dena I	45	25	2	4	14	0	52	180	28.8889
Dena III	51	4	24	8	10	5	90	204	44.1176
Gepak Kuning	39	12	8	8	2	9	66	156	42.3077

Ulangan III

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	19	7	4	6	0	33	144	22.9167
Dena I	51	15	28	8	0	0	44	204	21.5686
Dena III	48	11	7	14	12	4	87	192	45.3125
Gepak Kuning	45	11	2	15	4	13	96	180	53.3333

Ulangan IV

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	19	8	3	1	5	37	144	25.6944
Dena I	51	9	18	15	7	3	81	204	39.7059
Dena III	48	0	21	5	13	9	106	192	55.2083
Gepak Kuning	39	0	11	7	10	11	99	156	63.4615

Ulangan V

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	25	7	2	1	1	18	144	12.5
Dena I	51	14	29	8	0	0	45	204	22.0588
Dena III	39	19	1	3	3	13	68	156	43.5897
Gepak Kuning	54	5	14	10	16	9	118	216	54.6296

Ulangan VI

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	30	11	17	1	1	0	39	120	32.5
Dena I	51	15	15	28	0	0	44	204	21.5686
Dena III	51	5	26	6	8	4	78	204	38.2353
Gepak Kuning	54	16	3	11	6	18	115	216	53.2407

2.4 Data Hasil Pengamatan Skor Daun 12 HSI

Ulangan 1

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	20	8	5	3	0	27	144	18.75
Dena I	54	13	34	6	1	0	49	216	22.6852
Dena III	51	4	4	27	12	4	110	204	53.9216
Gepak Kuning	42	6	14	5	4	13	88	168	52.381

Ulangan II

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	51	9	29	8	5	0	60	204	29.4118
Dena I	54	14	30	9	1	0	51	216	23.6111
Dena III	57	3	7	30	13	4	122	228	53.5088
Gepak Kuning	45	0	2	27	7	9	113	180	62.7778

Ulangan III

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	36	6	20	3	6	1	48	144	33.3333
Dena I	39	20	8	5	6	0	36	156	23.0769
Dena III	36	0	14	8	8	6	78	144	54.1667
Gepak Kuning	51	0	23	6	7	15	116	204	56.8627

Ulangan IV

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	45	6	11	3	7	18	110	180	61.1111
Dena I	51	18	23	6	4	0	47	204	23.0392
Dena III	48	2	17	2	6	21	123	192	64.0625
Gepak Kuning	42	1	18	4	15	4	87	168	51.7857

Ulangan V

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	42	13	17	6	5	1	48	168	28.5714
Dena I	54	18	23	6	4	0	53	216	24.537
Dena III	45	3	4	20	13	6	107	180	59.4444
Gepak Kuning	48	0	15	9	11	13	118	192	61.4583

Ulangan VI

Nama Varietas	Σ Daun	Skor Daun					Σ skor 1-4	Σ Daun *4	Hasil %
		0	1	2	3	4			
Devon I	48	14	19	7	6	2	59	192	30.7292
Dena I	39	7	29	2	1	0	36	156	23.0769
Dena III	45	6	11	3	7	18	110	180	61.1111
Gepak Kuning	54	16	3	11	6	18	115	216	53.2407

2.5 Data Aresin 3 HSI

No	Nama Varietas	Ulangan						Total	Rata-rata
		1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Devon I	22.619	19.1667	28.125	50	13.6905	24.2424	157.844	26.3073
2	Dena I	20.8333	18.75	17.8571	22.2222	27.0833	19.1667	125.913	20.9854
3	Dena III	38.1944	44.4444	61.9048	36.5385	55.2083	58.3333	294.624	49.104
4	Gepak Kuning	42.3077	42.7778	51.0417	47.7778	44.697	55.3571	283.959	47.3265

2.6 Data Aresin 6 HSI

No	Nama Varietas	Ulangan						Total	Rata-rata
		1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Devon I	30.5556	41.6667	43.5185	48.1481	38.8889	35.7143	238.492	39.7487
2	Dena I	34.1667	38.0435	27.7778	26.4706	11.1111	11.1111	148.681	24.7801
3	Dena III	33.3333	53.8462	55.2632	56	34.6154	55.1724	288.231	48.0384
4	Gepak Kuning	36.5385	30.8333	50.8333	31.0606	14.1026	62.2222	225.591	37.5984

2.7 Data Aresin 9 HSI

No	Nama Varietas	Ulangan						Total	Rata-rata
		1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Devon I	13.6905	13.6905	22.9167	25.6944	12.5	32.5	120.992	20.1654
2	Dena I	39.7059	28.8889	21.5686	39.7059	22.0588	21.5686	173.497	28.9161
3	Dena III	44.4444	44.1176	45.3125	55.2083	43.5897	38.2353	270.908	45.1513
4	Gepak Kuning	53.3333	42.3077	53.3333	63.4615	54.6296	53.2407	320.306	53.3844

2.8 Data Aresin 12 HSI

No	Nama Varietas	Ulangan						Total	Rata-rata
		1%	2%	3%	4%	5%	6%		
1	Devon I	18.75	29.4118	33.3333	61.1111	28.5714	30.7292	201.907	33.6511
2	Dena I	22.6852	23.6111	23.0769	23.0392	24.357	23.076	139.845	23.3076
3	Dena III	53.9216	53.5088	54.1667	64.0625	56.9444	52.1739	334.778	55.7963
4	Gepak Kuning	52.381	62.7778	56.8627	51.7857	61.4583	66.1765	351.442	58.5737

Lampiran III

3.1 Data Hasil Pengamatan Panjang Trikoma

Ulangan I

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	17.38	16.96	14.5	11.71	11.47	72.02	14.404
Dena I	12.34	16.96	18.02	20.53	11.27	79.12	15.824
Dena III	16.52	11.69	7.46	9.86	7.46	52.99	10.598
Gepak Kuning	8.75	13.93	9.04	6.54	11.47	49.73	9.946

Ulangan II

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	17.38	16.96	14.5	11.71	11.47	72.02	14.404
Dena I	21.13	20.53	21.12	18.86	11.96	93.6	18.72
Dena III	12.51	11.89	9.29	9.88	11.69	55.26	11.052
Gepak Kuning	11.14	17.94	14.52	14.5	6.34	64.44	12.888

Ulangan III

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	11.71	13.84	13.06	10.76	18.71	68.08	13.616
Dena I	18.92	25.62	12.95	16.77	15.26	89.52	17.904
Dena III	19.95	5.5	9.85	6.54	16.96	58.8	11.76
Gepak Kuning	8.94	10.97	7.23	11.47	8.49	47.1	9.42

Ulangan IV

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	16.77	14.5	10.76	18.48	13.84	74.35	14.87
Dena I	22.22	25.62	19.43	22.68	24.43	114.38	22.876
Dena III	16.55	15.01	19.7	15.28	8.91	75.45	15.09
Gepak Kuning	12.51	9.88	7.46	9.88	12.32	52.05	10.41

Ulangan V

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	11.04	16.09	17.14	12.49	13.67	70.43	14.086
Dena I	18.02	29.01	29.05	13.67	16.09	105.84	21.168
Dena III	12.34	13.04	14.21	11.04	12.34	62.97	12.594
Gepak Kuning	6.81	15.04	8.3	18.02	10.21	58.38	11.676

Ulangan VI

Nama Varietas	Luas Bidang Pandang					Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Devon I	11.49	15.85	11.06	12.51	11.27	62.18	12.436
Dena I	13.67	18.8	15.37	15.59	18.97	82.4	16.48
Dena III	11.01	12.31	19.7	16.74	15.24	75	15
Gepak Kuning	17.12	9.94	17.12	11.06	9.94	65.18	13.036

3.2 Data Hasil Pengamatan Panjang Trikoma

Nama Varietas	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Devon I	14.404	14.404	13.616	14.87	14.086	12.436	83.816	14.0
Gepak Kuning	15.824	18.72	17.904	22.876	21.17	16.48	112.972	19
Dena I	10.598	11.052	11.76	15.09	12.594	15	76.094	12.68
Dena III	9.946	12.888	9.42	10.41	11.676	13.036	67.376	11.23

3.3 Data Hasil Pengamatan Kerapatan Trikoma

Nama Varietas	Ulangan						Jumlah	Rata-rata	Kerapatan Trikoma (mm)
	1	2	3	4	5	6			
Devon I	40	80	180	160	140	140	740	123.3	4.6
Dena I	120	150	90	180	180	100	820	136.7	5.1
Dena III	90	55	75	80	80	90	470	78.3	2.9
Gepak Kuning	40	35	30	90	20	60	275	45.8	1.7

Kerapatan trikoma diklasifikasikan menjadi :

Kerapatan rendah ($< 5/\text{mm}^2$)

Kerapatan sedang ($5-10/\text{mm}^2$)

Kerapatan tinggi ($> 10/\text{mm}^2$)

Lampiran V

5.1 Data Hasil Pengamatan Tebal Kutikula

Nama Varietas	Ulangan						Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
Devon I	8.27	1.34	7.58	1.37	4.46	12.16	35.18	5.86333
Dena I	4.97	12.16	5.43	7.45	4.75	8.27	43.03	7.17167
Dena III	4.97	2.81	1.68	2.89	2.41	1.85	16.61	2.76833
Gepak Kuning	1.34	1.76	1.68	1.37	2.65	1.91	10.71	1.785



Lampiran VI

Lampiran VI. Data Perhitungan Manual Statistik Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura F.*) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun.

6.1 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura F.*) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun 3 HSI.

$$X = \text{Total Jumlah} / r \times n$$

$$= 933,674 / 24$$

$$= 38,9031$$

$$FK = \text{Kuadrat Jumlah Total} / r \times n$$

$$= 933,674^2 / 24$$

$$= 871746,9 / 24$$

$$= 36322,79$$

$$JKT = 22,619^2 + 20,8333^2 + 38,1944^2 + \dots + 72,6191^2 - FK$$

$$= 44528,64 - FK$$

$$= 44528,64 - 36322,79$$

$$= 8205,853$$

$$JKP = 157,844^2 + 125,913^2 + \dots + 355,294^2 / R - FK$$

$$= 253805,5 / 6 - FK$$

$$= 253805,5 / 6 - 36322,79$$

$$= 5978,131$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 8205,853 - 5978,131$$

$$= 2227,722$$

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	3	5978.13	1992.71	17.8901	3.09
Galat	20	2227.72	111.386		
Total	23	8205.85			

**6.2 Data Statistik Ketahanan Beberapa varietas kedelai (Glycine max L.)
terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (S. litura F.) Berdasarkan
Karakter Anatomi Daun 6 HSI.**

$$\begin{aligned} X &= \text{Total Jumlah} / r \times n \\ &= 900,994 / 24 \\ &= 37,5414 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} FK &= \text{Kuadrat Jumlah Total} / r \times n \\ &= 900,994^2 / 24 \\ &= 811790 / 24 \\ &= 83824,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= 30,556^2 + 34,1667^2 + \dots + 62,2222^2 - FK \\ &= 38351,39 - FK \\ &= 38351,39 - 33824,58 \\ &= 4526,803 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= 238,492^2 + 148,681^2 + \dots + 225,59^2 / R - FK \\ &= 212952,4 / 6 - FK \\ &= 212952,4 / 6 - 33824,58 \\ &= 1667,476 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 4526,803 - 1667,476 \\ &= 2859,328 \end{aligned}$$

SK	DB	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	1667.48	555.825	13.8878	3.09
Galat	20	2859.33	142.966		
Total	23	4526.8			

**6.3 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (Glycine max L.)
terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (S. litura F.) Berdasarkan
Karakter Anatomi Daun 9 HSI.**

$$X = \text{Total Jumlah} / r \times n$$

$$= 885,7003 / 24$$

$$= 36,9043$$

FK= Kuadrat Jumlah Total / r x n

$$= 885,7003^2 / 24$$

$$= 784469,3 / 24$$

$$= 32686,22$$

JKT = $13,6905^2 + 39,7059^2 + \dots + 54,2407^2 - FK$

$$= 37887,42 - FK$$

$$= 37887,42 - 32686,22$$

$$= 5201,199$$

JKP = $120,992^2 + 173,497^2 + \dots + 320,30^2 / R - FK$

$$= 220727,2 / 6 - FK$$

$$= 220727,2 / 6 - 32686,22$$

$$= 4101,651$$

JKG = JKT - JKP

$$= 5201,199 - 4101,651$$

$$= 1099,548$$

SK	DB	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	4101.651	13677.217	24.86871	3.09
Galat	20	1099.548	54.9774		
Total	23	5201.199			

6.4 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun 12 HSI.

X = Total Jumlah / r x n

$$= 1027,972 / 24$$

$$= 42,83217$$

FK= Kuadrat Jumlah Total / r x n

$$= 1027,972^2 / 24$$

$$= 1056727 / 24$$

$$= 44030,28$$

JKT = $18,75^2 + 22,6852^2 + \dots + 66,1765^2 - FK$

$$= 50614,06 - FK$$

$$= 50614,06 - 44030,28$$

$$= 6583,785$$

JKP = $201,907^2 + 139,845^2 + \dots + 351,44^2 / R - FK$

$$= 295910,8 / 6 - FK$$

$$= 295910,8 / 6 - 44030,28$$

$$= 52888,192$$

JKG = JKT - JKP

$$= 6583,785 - 52888,192$$

$$= 1295,592$$

SK	DB	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	5288.19	1762.73	27.2112	3.09
Galat	20	1295.59	64.7796		
Total	23	6583.79			

6.5 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura F.*) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun (Kerapatan Trikoma) .

X = Total Jumlah / r x n

$$= 2303 / 24$$

$$= 95,958333$$

FK= Kuadrat Jumlah Total / r x n

$$= 2303^2 / 24$$

$$= 530309 / 24$$

$$= 22092,0417$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= 40^2 + 120^2 + 90^2 + 40^2 \dots + 60^2 - \text{FK} \\
 &= 278217 - \text{FK} \\
 &= 278217 - 2200992,0417 \\
 &= 57224,96
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= 201,907^2 + 139,845^2 + \dots + 351,44^2 / R - \text{FK} \\
 &= 1514649 / 6 - \text{FK} \\
 &= 1514649 / 6 - 44030,28 \\
 &= 31449,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 57224,96 - 31449,46 \\
 &= 25775,5
 \end{aligned}$$

SK	DB	JK	KT	F hitung	F 5%
Perlakuan	3	31449,46	10483,15	8,131419	3.09
Galat	20	25775,5	12888,77		
Total	23	57224,96			

6.6 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun (Panjang Trikoma) .

$$\begin{aligned}
 X &= \text{Total Jumlah} / r \times n \\
 &= 340,258 / 24 \\
 &= 14,1774
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \text{Kuadrat Jumlah Total} / r \times n \\
 &= 340,258^2 / 24 \\
 &= 115775,5 / 24 \\
 &= 4823,97944
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= 14,404^2 + 15,824^2 + 10,598^2 + 9,946^2 \dots + 13,036^2 - \text{FK} \\
 &= 5091,382 - \text{FK} \\
 &= 5091,382 - 4823,97944
 \end{aligned}$$

$$= 267,402508$$

$$JKP = 83,816^2 + 112,972^2 + \dots + 76,094^2 + 67,376^2 / R - FK$$

$$= 30117,617 / 6 - FK$$

$$= 5019,603 - 4823,97944$$

$$= 195,6234$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 267,402508 - 195,6234$$

$$= 71,779139$$

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	3	1,956,234	65,207,789	18169008	3,09
Galat	20	71,779,139	3,588,957		
Total	23	267,402,508			

6.7 Data Perhitungan Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max L.*) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura F.*) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun (Ketebalan Kutikula) .

$$X = \text{Total Jumlah} / r \times n$$

$$= 105,53 / 24$$

$$= 4,39708$$

$$FK = \text{Kuadrat Jumlah Total} / r \times n$$

$$= 105,53^2 / 24$$

$$= 11136,58 / 24$$

$$= 464,024$$

$$JKT = 8,27^2 + 1,342^2 + \dots + 7,58^2 - FK$$

$$= 719,0535 - FK$$

$$= 719,0535 - 464,024$$

$$= 255,0293$$

$$JKP = 33,18^2 + 43,03^2 + \dots + 16,61^2 / R - FK$$

$$= 3479,81 / 6 - FK$$

$$= 579,9683 - 464,024$$

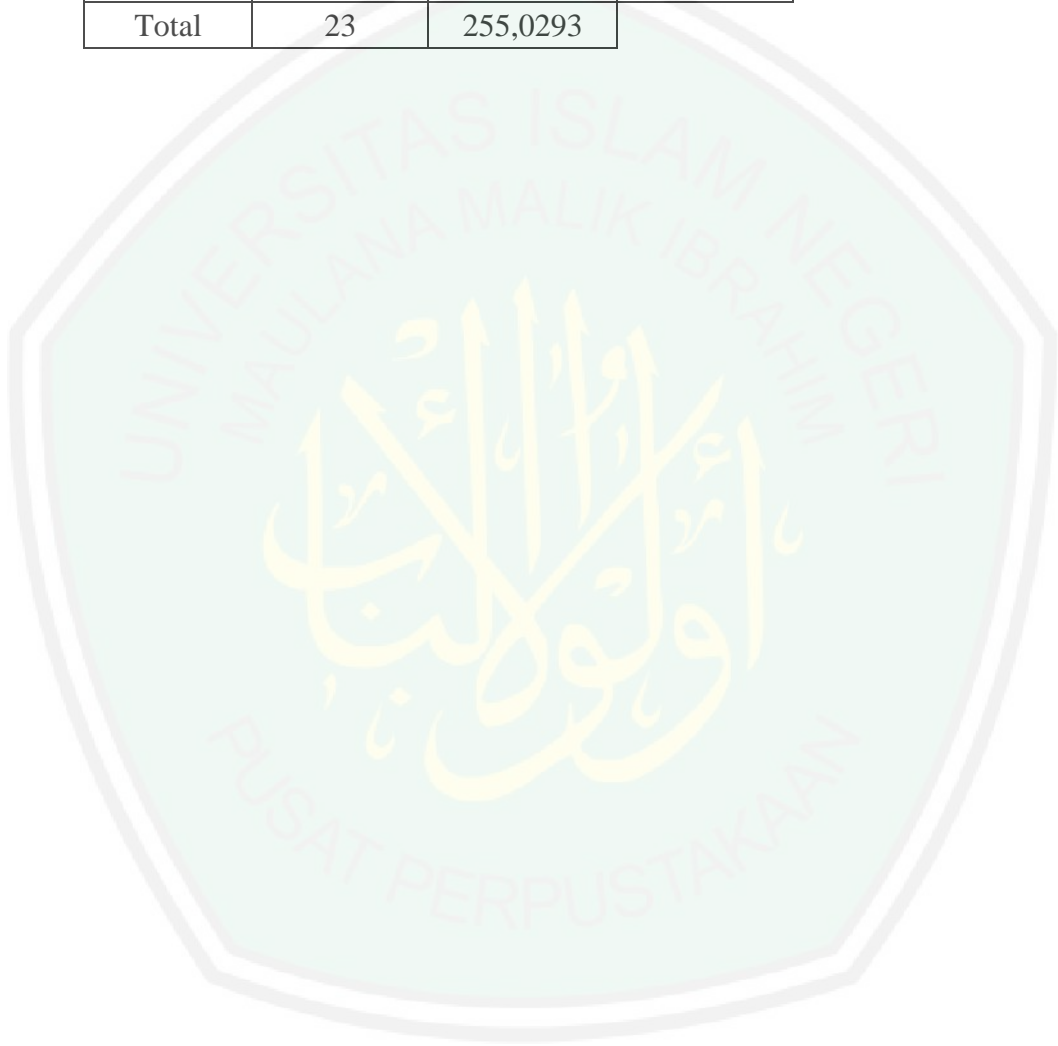
$$= 115,944$$

$$JKG = JKT - JKP$$

= 255,0293 – 115, 944

= 139, 0853

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F 5%
Perlakuan	3	115,994	3,864,802	5,557,457	3,09
Galat	20	139, 0853	695,426		
Total	23	255,0293			



Lampiran VII Perhitungan Analisis Statistik Ketahanan Beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) terhadap Serangan Hama Ulat Grayak (*S. litura* F.) Berdasarkan Karakter Anatomi Daun.

7.1 Pengamatan 3 HSI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Ulangan
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	38.903075
	Std. Deviation	1.142	18.8885177
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.174
	Positive	.169	.174
	Negative	-.169	-.098
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	.853
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.460

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5978.129	3	1992.710	17.890	.000
Within Groups	2227.721	20	111.386		
Total	8205.850	23			

Multiple Comparisons

intensitas_kerusakan

LSD

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
devon 1	Dena I	5.32183	6.09333	.000	-7.3886	18.0323
	Dena III	-22.79668*	6.09333	.001	-35.5072	-10.0862
	Gepak Kuning	-32.90838*	6.09333	.393	-45.6189	-20.1979
Dena I	devon 1	-5.32183	6.09333	.393	-18.0323	7.3886
	Dena III	-28.11852*	6.09333	.000	-40.8290	-15.4080
	Gepak Kuning	-38.23022*	6.09333	.000	-50.9407	-25.5197
Dena III	devon 1	22.79668*	6.09333	.001	10.0862	35.5072
	Dena I	28.11852*	6.09333	.000	15.4080	40.8290
	Gepak Kuning	-10.11170	6.09333	.113	-22.8222	2.5988
Gepak Kuning	devon 1	32.90838*	6.09333	.000	20.1979	45.6189
	Dena I	38.23022*	6.09333	.000	25.5197	50.9407
	Dena III	10.11170	6.09333	.113	-2.5988	22.8222

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.2 Pengamatan 6 HSI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Ulangan
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	37.541413
	Std. Deviation	1.142	14.0291675
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.101
	Positive	.169	.087
	Negative	-.169	-.101
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	.494
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.967

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1667.476	3	555.825	13.888	.000
Within Groups	2859.328	20	142.966		
Total	4526.803	23			

Multiple Comparisons

intensitas_kerusakan
LSD

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
devon 1	Dena I	5.32183	6.09333	.393	-7.3886	18.0323
	Dena III	-22.79668*	6.09333	.001	-35.5072	-10.0862
	Gepak Kuning	-32.90838*	6.09333	.000	-45.6189	-20.1979
Dena I	devon 1	-5.32183	6.09333	.393	-18.0323	7.3886
	Dena III	-28.11852*	6.09333	.000	-40.8290	-15.4080
	Gepak Kuning	-38.23022*	6.09333	.000	-50.9407	-25.5197
Dena III	devon 1	22.79668*	6.09333	.001	10.0862	35.5072
	Dena I	28.11852*	6.09333	.000	15.4080	40.8290
	Gepak Kuning	-10.11170	6.09333	.113	-22.8222	2.5988
Gepak Kuning	devon 1	32.90838*	6.09333	.000	20.1979	45.6189
	Dena I	38.23022*	6.09333	.000	25.5197	50.9407
	Dena III	10.11170	6.09333	.113	-2.5988	22.8222

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.3 Pengamatan 9 HSI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Ulangan
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	36.904279
	Std. Deviation	1.142	15.0379223
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.119
	Positive	.169	.116
	Negative	-.169	-.119
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	.581
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.888

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4101.651	3	1367.217	24.869	.000
Within Groups	1099.548	20	54.977		
Total	5201.199	23			

Multiple Comparisons

intensitas_kerusakan

LSD

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
devon 1	Dena I	-8.75062	4.28087	.054	-17.6804	.1791
	Dena III	-24.98580*	4.28087	.000	-33.9155	-16.0561
	Gepak Kuning	-33.21885*	4.28087	.000	-42.1486	-24.2891
Dena I	devon 1	8.75062	4.28087	.054	-.1791	17.6804
	Dena III	-16.23518*	4.28087	.001	-25.1649	-7.3054
	Gepak Kuning	-24.46823*	4.28087	.000	-33.3980	-15.5385
Dena III	devon 1	24.98580*	4.28087	.000	16.0561	33.9155
	Dena I	16.23518*	4.28087	.001	7.3054	25.1649
	Gepak Kuning	-8.23305	4.28087	.069	-17.1628	.6967
Gepak Kuning	devon 1	33.21885*	4.28087	.000	24.2891	42.1486
	Dena I	24.46823*	4.28087	.000	15.5385	33.3980
	Dena III	8.23305	4.28087	.069	-.6967	17.1628

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.4 Pengamatan 12 HSI

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Ulangan
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	42.832171
	Std. Deviation	1.142	16.9189687
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.243
	Positive	.169	.179
	Negative	-.169	-.243
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	1.192
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.117

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

Ulangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5288.192	3	1762.731	27.211	.000
Within Groups	1295.592	20	64.780		
Total	6583.785	23			

Multiple Comparisons

intensitas_kerusakan

LSD

(I) Varietas (J) Varietas		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
devon 1	Dena I	10.34357*	4.64685	.038	.6504	20.0367
	Dena III	-22.14518*	4.64685	.000	-31.8383	-12.4520
	Gepak Kuning	-24.92253*	4.64685	.000	-34.6157	-15.2294
Dena I	devon 1	-10.34357*	4.64685	.038	-20.0367	-.6504
	Dena III	-32.48875*	4.64685	.000	-42.1819	-22.7956
	Gepak Kuning	-35.26610*	4.64685	.000	-44.9593	-25.5729
Dena III	devon 1	22.14518*	4.64685	.000	12.4520	31.8383
	Dena I	32.48875*	4.64685	.000	22.7956	42.1819
	Gepak Kuning	-2.77735	4.64685	.557	-12.4705	6.9158
Gepak Kuning	devon 1	24.92253*	4.64685	.000	15.2294	34.6157
	Dena I	35.26610*	4.64685	.000	25.5729	44.9593
	Dena III	2.77735	4.64685	.557	-6.9158	12.4705

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.5 Pengamatan Kerapatan Trikoma

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	LB
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	95.96
	Std. Deviation	1.142	49.880
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.173
	Positive	.169	.173
	Negative	-.169	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	.845
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.473

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

kerapatan_Trikoma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31449.458	3	10483.153	8.134	.001
Within Groups	25775.500	20	1288.775		
Total	57224.958	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable:kerapatan_Trikoma

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD Devon I	Dena 1	-13.33333	20.72659	.527	-56.5682	29.9016
	Dena III	45.33333*	20.72659	.041	2.0984	88.5682
	Gepak Kuning	77.50000*	20.72659	.001	34.2651	120.7349
Dena 1	Devon I	13.33333	20.72659	.527	-29.9016	56.5682
	Dena III	58.66667*	20.72659	.010	15.4318	101.9016
	Gepak Kuning	90.83333*	20.72659	.000	47.5984	134.0682
Dena III	Devon I	-45.33333*	20.72659	.041	-88.5682	-2.0984
	Dena 1	-58.66667*	20.72659	.010	-101.9016	-15.4318
	Gepak Kuning	32.16667	20.72659	.136	-11.0682	75.4016
Gepak Kuning	Devon I	-77.50000*	20.72659	.001	-120.7349	-34.2651
	Dena 1	-90.83333*	20.72659	.000	-134.0682	-47.5984
	Dena III	-32.16667	20.72659	.000	-75.4016	11.0682

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.6 Pengamatan Panjang Trikoma

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Panjang_Trikoma
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	14.17750
	Std. Deviation	1.142	3.409899
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.145
	Positive	.169	.145
	Negative	-.169	-.081
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	.708
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.698

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

Panjang_Trikoma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	195.642	3	65.214	18.168	.000
Within Groups	71.789	20	3.589		
Total	267.430	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang_Trikoma

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
LSD	Devon I	Dena 1	-4.85967*	1.09383	.000	-7.1414	-2.5780
		Dena III	1.28700	1.09383	.253	-.9947	3.5687
		Gepak Kuning	2.74000*	1.09383	.021	.4583	5.0217
	Dena 1	Devon I	4.85967*	1.09383	.000	2.5780	7.1414
		Dena III	6.14667*	1.09383	.000	3.8650	8.4284
		Gepak Kuning	7.59967*	1.09383	.000	5.3180	9.8814
	Dena III	Devon I	-1.28700	1.09383	.253	-3.5687	.9947
		Dena 1	-6.14667*	1.09383	.000	-8.4284	-3.8650
		Gepak Kuning	1.45300	1.09383	.199	-.8287	3.7347
Gepak Kuning	Devon I	-2.74000*	1.09383	.021	-5.0217	-.4583	
	Dena 1	-7.59967*	1.09383	.000	-9.8814	-5.3180	
	Dena III	-1.45300	1.09383	.199	-3.7347	.8287	

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

7.7 Pengamatan Tebal Kutikula

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Varietas	Tebal_Kutikula
N		24	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.50	4.3971
	Std. Deviation	1.142	3.32990
Most Extreme Differences	Absolute	.169	.216
	Positive	.169	.216
	Negative	-.169	-.179
Kolmogorov-Smirnov Z		.829	1.059
Asymp. Sig. (2-tailed)		.498	.212

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

ANOVA

Tebal_Kutikula

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	115.735	3	38.578	5.547	.000
Within Groups	139.097	20	6.955		
Total	254.832	23			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Tebal_Kutikula

(I) Varietas	(J) Varietas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
LSD Devon I	Dena 1	-1.30833	1.52259	.400	-4.4844	1.8677
	Dena III	3.09500	1.52259	.056	-.0811	6.2711
	Gepak Kuning	4.07167*	1.52259	.015	.8956	7.2477
Dena 1	Devon I	1.30833	1.52259	.400	-1.8677	4.4844
	Dena III	4.40333*	1.52259	.009	1.2273	7.5794
	Gepak Kuning	5.38000*	1.52259	.002	2.2039	8.5561
Dena III	Devon I	-3.09500	1.52259	.056	-6.2711	.0811
	Dena 1	-4.40333*	1.52259	.009	-7.5794	-1.2273
	Gepak Kuning	.97667	1.52259	.529	-2.1994	4.1527
Gepak Kuning	Devon I	-4.07167*	1.52259	.015	-7.2477	-.8956
	Dena 1	-5.38000*	1.52259	.002	-8.5561	-2.2039
	Dena III	-.97667	1.52259	.529	-4.1527	2.1994

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran VIII

8.1 Perhitungan Manual Korelasi Antara Panjang Trikoma Daun Kedelai dengan Intensitas Kerusakan Daun

Tabel Pengamatan

Xi : Intensitas Kerusakan Daun

Yi : Kerapatan Trikoma

Nama Varietas	Intensitas Kerusakan Daun (X1)	Panjang Trikoma (X2)	X1 ²	X ²	X1X2
Devon I	33.65113333	14.0	1132.399	196	471.1159
Dena I	23.30756667	19	543.2427	361	442.8438
Dena III	55.79631667	12.68	3113.229	160.782	707.4973
Gepak Kuning	58.57366667	11.23	3430.874	126.113	657.7823
Jumlah	171.3286833	56.91	8219.745	843.895	2279.239

$$r = \frac{N \cdot \sum X_1 \cdot X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{N \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2 \cdot N \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}}$$

$$= \frac{4 (2279,239) - (171,3286833) - (56,91)}{\sqrt{4 (8219,745) - (171,3286833)^2 \cdot 4 (843,895) - (56,91)^2}}$$

$$= \frac{9116,956 - 114.4186833}{\sqrt{32878.97928 - 29353.51773 - 3375.5812 - 3238.7481}}$$

$$= 912$$

$$db = n - 1$$

$$= 4 - 1$$

$$= 3$$

$r_{Hitung} > r_{Tabel}$

$$912 > 3,09$$

Kesimpulan :

H0 : Tidak ada hubungan antara kerapatan trikoma daun kedelai dan intensitas kerusakan hama ulat grayak

H1 : Ada hubungan antara kerapatan trikoma daun kedelai dan intensitas kerusakan daun

Correlations

		daun	panjang
daun	Pearson Correlation	1	-.912
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	4	4
panjang	Pearson Correlation	-.912	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	4	4

8.2 Perhitungan Manual Korelasi Antara Tebal kutikula Daun Kedelai dengan Intensitas Kerusakan Daun

Nama Varietas	Intensitas kerusakan daun (X1)	Tebal Kutikula (X2)	X1 ²	X2 ²	X1X2
Devon I	33.651133	5.86333	1132.4	34.3786	197.308
Dena I	23.307567	7.17167	543.243	51.4329	167.154
Dena III	55.796317	2.76833	3113.23	7.66365	154.463
Gepak Kuning	58.573667	1.785	3430.87	3.18623	104.554
Jumlah	171.32868	17.58833	8219.74	96.6614	623.478

$$r = \frac{N \cdot \sum X_1 \cdot X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{N \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2 \cdot N \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}}$$

$$= \frac{4 (623.478) - (171.32868) - (17.58833)}{\sqrt{4 (8219.74) - (171.32868)^2 \cdot 4 (96.6614) - (17.58833)^2}}$$

$$= \frac{2304.984487}{-3464685897}$$

$$= 995$$

$$db = n-1$$

$$= 4-1$$

$$= 3$$

$$r_{Hitung} > r_{Tabel}$$

995 > 3,09

Correlations

		Intensitas_Kerusa kan	Tebal_Kutikula
Intensitas_Kerusakan	Pearson Correlation	1	-.995**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	4	4
Tebal_Kutikula	Pearson Correlation	-.995**	1
	Sig. (2-tailed)	.005	
	N	4	4

** . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

8.3 Perhitungan Manual Korelasi Antara Kerapatan Trikoma Daun Kedelai dengan Intensitas Kerusakan Daun

Nama Varietas	Intensitas Kerusakan Daun (X1)	Kerapatan Trikoma (X2)	X1 ²	X2 ²	X1X2
Devon I	33.651133	4.6	1132.4	21.16	154.795
Dena I	23.307567	5.1	543.243	26.01	118.869
Dena III	55.796317	2.9	3113.23	8.41	161.809
Gepak Kuning	58.573667	1.7	3430.87	2.89	99.5752
Jumlah	171.32868	14.3	8219.74	58.47	535.048

$$r = \frac{N \cdot \sum X_1 \cdot X_2 - (\sum X_1)(\sum X_2)}{\sqrt{N \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2 \cdot N \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}}$$

$$\frac{4 (535,048) - (171.32868) - (14.3)}{\sqrt{4 (8219.74) - (171.32868)^2 \cdot 4 (58.47) - (14.3)^2}}$$

$$= 962$$

$$db = n-1$$

$$= 4-1$$

$$= 3$$

$$r_{Hitung} > r_{Tabel}$$

962 > 3,09

Correlations

		Intensitas_Serangan	Kerapatan_Trikoma
Intensitas_Serangan	Pearson Correlation	1	-.962*
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	4	4
Kerapatan_Trikoma	Pearson Correlation	-.962*	1
	Sig. (2-tailed)	.038	
	N	4	4

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

DOKUMENTASI PENELITIAN

1, Gambar Penanaman Biji Kedelai (*Glycine max* L.Merrill)



2. Gambar Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.Merrill) 28 HST (Hari Setelah Tanam)



3. Gambar Tingkat Kerusakan (Skor 0-4)



a) Skor 1

b) Skor 2

c) Skor 3

d) Skor 4

4) Gmbar Trikoma Daun





KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : ABRIANTI PRADITA WIJAYASAKTA
NIM : 4620057
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil/ Genap TA. 2017 / 2018
Pembimbing : Dr. H. Eko Budi M. M. Pd
Judul Skripsi : KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KEDELAI (*Glycine max L. Merril*)
TERHADAP HAMA ULAT GRYLLAK (*Spodoptera litura F.*)
BERDASARKAN KARAKTER ANATOMI DAUN

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	28-04-2018	konsultasi hasil pengamatan tikoma	
2.	1-05-2018	konsultasi hasil pengamatan pan- jang tikoma.	
3.	17-05-2018	konsultasi hasil pengamatan gambar Anatomi kutikula	
4.	19-05-2018	konsultasi Gambar hasil pengamatan anatomi daun	
5.	23-05-2018	konsultasi Hasil pengamatan Inten- sitas kerusakan daun (%).	
6.	28-05-2018	konsultasi data pengamatan?	
7.	29-05-2018	konsultasi hasil dan pemba- hasan.	
8.	31-05-2018	konsultasi naskah	
9.	4-05-2018	konsultasi naskah	
10.	06-05-2018	Acc naskah	
11.	06-05-2018	Acc naskah bimbingan agama	

Pembimbing Skripsi,

Dr. H. Eko Budi M. M. Pd

NIP. 196301141999031001

