

**EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* Hbn.)**

SKRIPSI

Oleh:

**SITI CHOLIFA
NIM. 06520027**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2011**

**EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)**

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:

**SITI CHOLIFA
NIM. 06520027**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2011**

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
Judul Penelitian : Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kapas (*Gossypium hirsutum* L.)
Terhadap Penggerek Buah (*Helicoverpa armigera* Hubner)

Menyatakan dengan sebenarnya 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 ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, secara diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 17 Januari 2011
Yang Membuat Pernyataan,

Siti Cholifa
NIM. 06520027

**EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)**

SKRIPSI

Oleh :

**SITI CHOLIFA
NIM. 06520027**

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dosen Pembimbing Agama

**Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 197403252003121001**

**Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P
NIP. 196510221993031001**

**Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 197312121998031001**

Tanggal, 17 Januari 2011

**Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196301141999031001**

**EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)**

SKRIPSI

Oleh :

**SITI CHOLIFA
NIM 06520027**

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

Tanggal, 25 Januari 2011

Susunan Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Penguji Utama	: <u>Drs. Dwi Adi S, M.P</u> 196510221993031001	()
2. Ketua	: <u>Evika Sandi Savitri , M.P</u> 197410182003122002	()
3. Sekretaris	: <u>Dwi Suheriyanto, M.P</u> 197403252003121001	()
4. Anggota	: <u>Dr. H. Ahmad Barizi, M.A</u> 197312121998031001	()

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

**Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 196301141999031001**

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٥﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyiroh/94: 5-6)

Segala usaha jika dikerjakan dengan sungguh-sungguh, maka akan menuai hasil yang diinginkan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin.....

*Karya sederhana ini aku persembahkan untuk Ibunda dan Ayahanda tercinta:
Ibu Rosida dan Bapak Rjyono*

Yang dengan sepenuh hati memberikan kasih sayang serta dukungan moril maupun spirituil. Terima kasih banyak ibu... Terima kasih banyak ayah...

Adik-adikku tersayang:

d'Budi, d'Ma'rif, d'Novi, & d'Nita

Yang selalu setia menemani dan memberiku semangat disetiap langkahku.

Bapak Dosen Pembimbingku:

Bapak Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P

Yang senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, bimbingan, masukan, arahan serta petunjuk kepadaku sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik. Terima kasih banyak aku ucapkan atas semua ilmu yang telah diberikan.

Bapak Drs. Dwi Adi S, MP

Yang senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk kepadaku baik selama penelitian skripsi ini berlangsung maupun selama penyusunan skripsi. Terima kasih banyak kuucapkan atas semua ilmu yang telah diberikan, khususnya dalam bidang pertanian. Para peneliti di lab entomologi, mas Sukir, Hari, Atul, Dwi, mbak Melu terima kasih banyak ya.....

Bapak Dr. H. Ahmad Barizi, MA

Yang telah sabar, memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbingku khususnya dalam ilmu agama. Terima kasih banyak atas semua ilmu yang bapak berikan.

Ketua Jurusan Biologi:

Bapak Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd

Yang senantiasa memberikan semangat kepada kami "Mahasiswa Biologi'06" untuk segera menyelesaikan studinya.

Koordinator laboratorium:

Mas Mahrus Ismail, S.Si

Yang sudah membantu dan mengajarku cara mengoperasikan mikroskop untuk pengambilan gambar kerapatan trikom.

Staf Administrasi Jurusan:

Mbak Lil Hanifah, S.Si

Yang selalu ramah kepadaku. Mbak Lil..... I Miss U.....

Buat Mas Harun

Yang selama ini telah menemaniku baik ketika susah maupun senang. Terima kasih banyak atas semangatnya ya... "maju terus pantang mundur" kan kuingat selalu.

Sahabatku Nita.... terima kasih banyak atas motivasinya, iin, Mb' Nia, Mb' Suroyana

Teman-teman seperjuanganku: *Anis makasih banyak ya atas bantuannya....., Sasa, Lutfi, Lia, Piyo, Mb' Afif, Nifa,* dan teman-teman lain yang tidak bisa kusebutkan satu persatu namanya, terima kasih banyak ya atas semangatnya.

Teman-teman di kos:

Arum, mbak Iir, d'Anis, d'Farida, d'Isa, d'Duwi terima kasih telah sering menemaniku begadang. Tetap semangat ya.....!!!!

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kapas (*Gossypium hirsutum* L. Terhadap Penggerek Buah (*Helicoverpa armigera* Hubner)” dengan sebaik-baiknya.

Shalawat serta salam semoga tercurah atas baginda Nabi Muhammad SAW., yang telah menuntun kita dalam sunnahnya. Semoga kita mendapatkan syafa'atnya di akhirat nanti, Amin.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana Biologi di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Di samping itu, skripsi ini disusun agar dapat memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ir. Bambang Heliyanto, MSc, PhD. selaku pimpinan Balai Penelitian Tanaman tembakau dan serat (BALITTAS).
3. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, Su.,DSc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P selaku Dosen Pembimbing fakultas yang senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, bimbingan, masukan, arahan dan petunjuk kepada penulis sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan dengan baik.
6. Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P selaku Dosen Pembimbing lapangan yang senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, bimbingan, masukan, arahan dan petunjuk kepada penulis baik selama penelitian skripsi ini berlangsung maupun selama penyusunan skripsi.
7. Dr. H. Ahmad Barizi, M.A selaku dosen pembimbing agama yang telah sabar, memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
8. Seluruh dosen Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
9. Kedua Orangtua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan mendo'akan demi kelancaran pembuatan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu demi tersusunnya skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 15 Januari 2011

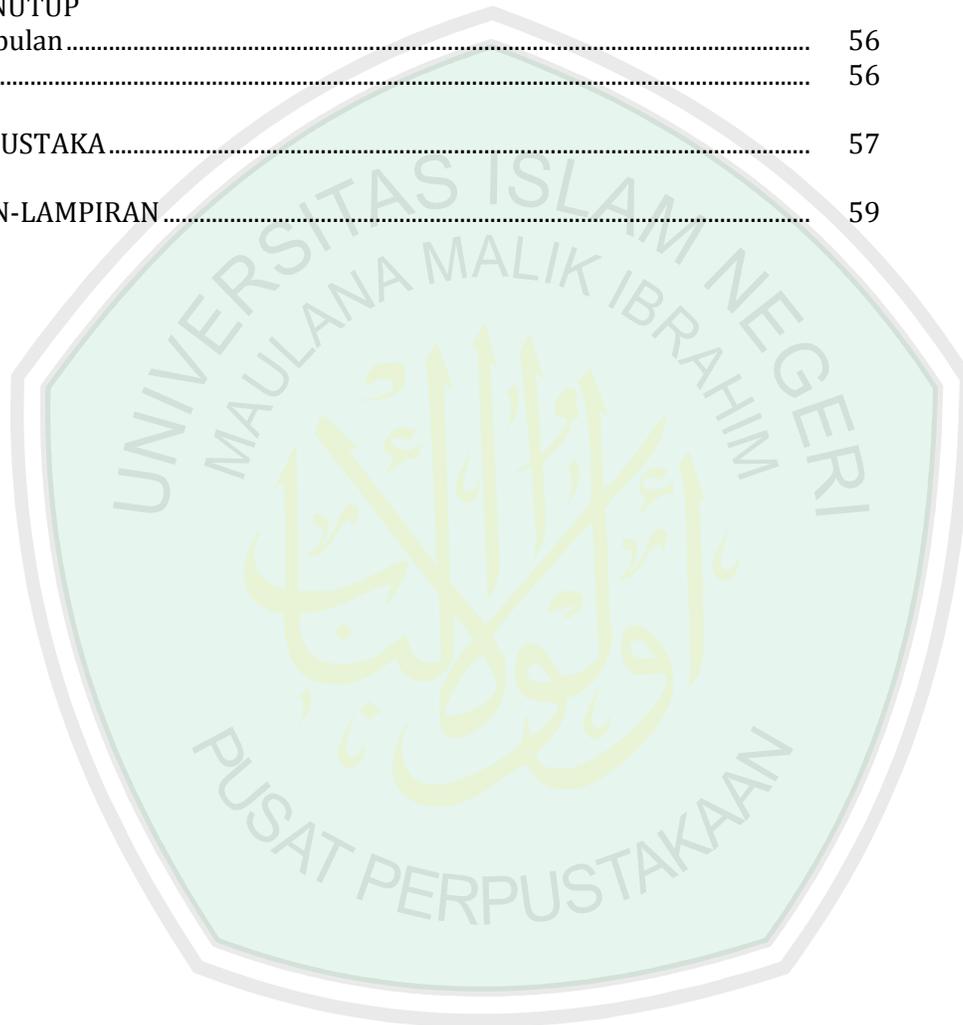
Penulis



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Hipotesis.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	10
1.6 Batasan Masalah.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman Kapas.....	11
2.1.1 Deskripsi Tanaman Kapas.....	11
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Kapas.....	19
2.2 Hama Tanaman Kapas.....	19
2.2.1 Klasifikasi <i>Helicoverpa armigera</i>	22
2.2.2 Siklus <i>Helicoverpa armigera</i>	22
2.2.2.1 Periode Telur.....	22
2.2.2.2 Periode Larva.....	23
2.2.2.3 Periode Pupa.....	24
2.2.2.4 Periode Imago.....	24
2.3 Upaya Pengendalian <i>Helicoverpa armigera</i> Pada Kapas.....	25
2.4 Ketahanan Tanaman.....	27
2.4.1 Mekanisme Ketahanan Tanaman.....	28
2.4.2 Sifat-sifat Ketahanan Tanaman.....	33
2.4.3 Keuntungan dan Kelemahan Tanaman Tahan.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	39
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	39
3.3 Alat dan Bahan.....	39
3.4 Variabel Penelitian.....	40
3.5 Prosedur Penelitian.....	40
3.5.1 Persiapan Penelitian.....	40
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian.....	41
3.5.2.1 Rearing <i>Helicoverpa armigera</i>	41
3.5.2.2 Perlakuan Tanaman Kapas terhadap <i>Helicoverpa armigera</i>	41
3.5.2.3 Pengamatan Trikomata.....	42
3.6 Analisis Data.....	43

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Berat Larva dan Berat Pupa <i>H. armigera</i> terhadap Beberapa Galur Harapan Kapas	44
4.2 Umur Larva dan Umur Pupa <i>H. armigera</i> terhadap Beberapa Galur Harapan Kapas	47
4.3 Pengaruh Pakan terhadap Mortalitas <i>H. armigera</i>	50
4.4 Kerapatan Bulu Daun terhadap <i>H. armigera</i>	53
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	59



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batang dan Cabang Kapas	14
Gambar 2.2 Daun Kapas.....	15
Gambar 2.3 Bagian-bagian Bunga Kapas	16
Gambar 2.4 Bunga Kapas.....	17
Gambar 2.5 Buah Kapas yang sudah tua.....	18
Gambar 2.6 <i>H. armigera</i> menggerak buah kapas	21
Gambar 2.7 Telur <i>H. Armigera</i>	23
Gambar 2.8 Larva <i>H. Armigera</i>	23
Gambar 2.9 Pupa <i>H. Armigera</i>	24
Gambar 2.10 Imago <i>H. Armigera</i>	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor-faktor ketahanan morfologi	37
Tabel 4.1 Pengaruh pemberian pakan terhadap berat larva dan pupa	44
Tabel 4.2 Pengaruh pemberian pakan terhadap umur larva dan pupa	48
Tabel 4.3 Pengaruh pemberian pakan terhadap mortalitas larva	51
Tabel 4.4 Kerapatan trikoma	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil pengamatan	59
Lampiran 2. Analisis Varian	61
Lampiran 3. Gambar hasil pengamatan	63



ABSTRAK

Cholifa, Siti. 2011. **Evaluasi Ketahanan Beberapa Galur Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Terhadap Hama Penggerek Buah (*Helicoverpa armigera* Hubner)**. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P., Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P. dan Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.

Kata Kunci: *Gossypium hirsutum*, aspek biologi, *Helicoverpa armigera*.

Tanaman kapas umumnya sangat peka terhadap serangan serangga hama. Seperti halnya tanaman lain, tanaman kapas juga memiliki mekanisme pertahanan terhadap serangan hama, baik secara morfologi maupun biokimia. Ketahanan secara morfologis berpengaruh secara fisik terhadap serangga hama misalnya kerapatan bulu daun (trikom), sedangkan ketahanan biokimia disebabkan adanya kandungan senyawa terpenoid aldehid yang toksik terhadap hama misalnya tanin dan gosipol dalam tanaman kapas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan beberapa galur kapas terhadap hama penggerek buah *H. armigera* (Hubner), dan untuk mengetahui pengaruh beberapa galur kapas terhadap beberapa aspek biologi *H. armigera* (Hubner) sebagai indikator ketahanan.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium hama Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (BALITTAS) Karangploso Malang, pada bulan September sampai dengan November 2010. Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 15 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari 12 galur harapan yaitu (1). 01005/2, (2). 01005/7, (3). 01008/4, (4). 01009/10, (5). 01010/1, (6). 01012/5, (7). 01005/6, (8). 01006/1, (9). 01009/1, (10). 01009/8, (11). 01010/2, (12). K1 645, dan 3 varietas yang telah dilepas sebagai pembanding yaitu (13). Kanesia 8, (14). Kanesia 10 dan (15). Kanesia 14. Bahan tanaman yang diumpankan sebagai pakan dalam pengujian adalah daun, kuncup bunga dan buah. Pengujian dilakukan terhadap larva *H. armigera* yang baru menetas, dimulai dari *neonate* sampai stadia pupa. Variabel yang diamati sebagai indikator ketahanan adalah persentase mortalitas larva, berat larva dan pupa, dan umur larva dan pupa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur kapas yang memiliki ketahanan yang tahan terhadap serangan hama penggerek buah dilihat dari aspek aspek biologi pertumbuhan larva (berat larva, umur larva) galur 01006/1, 01005/2, 01005/6, 01010/1, 01010/2, 01012/5, 01009/1 dan berdasarkan parameter mortalitas larva galur 01006/1, 01009/8 menunjukkan sifat tahan terhadap penggerek buah *H. armigera*. Galur-galur kapas tahan terhadap penggerek buah *H. armigera* berpengaruh terhadap berat larva yaitu menghambat pertumbuhan dan umur larva yaitu menghambat pergantian kulit dan menyebabkan mortalitas larva tinggi.

ABSTRACT

Cholifa, Siti. 2011. Evaluation of Resistance Some Lines of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Against Pests Fruit Borer (*Helicoverpa armigera* Hubner). Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Islamic University of Malang State Maulana Malik Ibrahim. Advisor: Dwi Suheriyanto, S. Si, M.P., Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P. and Dr. H. Ahmad Barizi, M.A.

Key words: *Gossypium hirsutum*, biological aspects, *Helicoverpa armigera*.

Cotton crops are generally very sensitive to insect pests. As with other crops, cotton plants also have defense mechanisms against pests, both morphologically and biochemically. Resilience morphologically affected physically against insect pests such as the density of leaf hairs (trikom), while biochemical resistance caused by the content of terpenoid aldehyde compounds are toxic to pests such as tannin and gossypol in cotton plants. This study aims to find the resistance of some strains of cotton to fruit borer *H. armigera* (Hubner), and to determine the effect of several strains of cotton to some aspects of the biology of *H. armigera* (Hubner) as an indicator of resilience.

The experiment was conducted in the laboratory of Research Institute pest Tobacco and Fiber Crops (BALITTAS) Karangploso Malang, in September to November 2010. Treatment using a randomized block design (RAK) with 15 treatments and 3 replication. Treatments consisted of 12 strains of expectations: (1). 01 005 / 2, (2). 01 005 / 7, (3). 01 008 / 4, (4). 01009/10, (5). 01 010 / 1, (6). 01 012 / 5, (7). 01 005 / 6, (8). 01 006 / 1, (9). 01 009 / 1, (10). 01 009 / 8, (11). 01 010 / 2, (12). K1 645, and 3 varieties have been released as a comparison of (13). Kanesia 8, (14). Kanesia 10 and (15). Kanesia 14. The plant material is fed as feed in the testing of leaves, flower buds and fruit. Tests carried out on larvae of *H. armigera* new hatch, starting from neonate to pupal stage. Observed variables as indicators of resilience is the percentage mortality of larvae, larval and pupal weight, and age of larvae and pupae.

The results showed that the strain of cotton that has a resistance that is resistant to fruit borer attack in terms of biological aspects of larval growth (weight of larvae, larval age) strain 01 006 / 1, 01 005 / 2, 01 005 / 6, 01 010 / 1, 01 010 / 2, 01 012 / 5, 01 009 / 1 and based on the parameters mortality of larvae strains 01 006 / 1, 01 009 / 8 showed resistance against fruit borer *H. armigera*. Cotton strains resistant to fruit borer *H. armigera* larvae affect the weight that is inhibiting the growth and aging of larvae that is inhibiting the turn of the skin and cause high mortality of larvae.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

“Dan bumi, yang mempunyai tumbuh-tumbuhan” (Qs. at-Thâriq / 86: 12).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan bumi beserta isinya, isi yang dimaksud adalah tumbuh-tumbuhan. Bumi merupakan hamparan atau permukaan dunia. Dalam kamus dijelaskan bahwa bumi merupakan suatu tempat yang dianggap dapat dipakai sebagai pertanian, atau tempat kehidupan makhluk (manusia, binatang, dan tumbuh-tumbuhan) (Daryanto, 1997). Tumbuhan dapat hidup subur karena adanya unsur-unsur atau komponen penyusun tanah (mineral tanah, organik tanah, air dan larutan tanah, atmosfer tanah, organisme tanah) yang dibutuhkan oleh perkembangan tumbuhan (Sasmitamihardja, 1990). Unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman tersebut sesuai dengan kadar tertentu. Hal ini dijelaskan dalam Al-Quran surat Al-Hijr dan Al-Qamar yaitu mengenai kadar unsur suatu tanaman yaitu sebagai berikut:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾

Artinya:

“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran” (Qs. Al-Hijr / 15: 19).

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya:

“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran” (Qs. Al-Qamar / 54: 49).

Kata (*mauzûn*) dalam surat Al-Hijr dan (*qadar*) dalam surat Al-Qamar memiliki arti yang sama yaitu menerangkan tentang ukuran. Allah telah menciptakan bumi dan menjaga keseimbangan dengan gunung-gunung yang kokoh ditempatnya. Allah juga mengirimkan air hujan

ke tanah. Maka, terbukalah kehidupan tanah dengan tanaman yang seimbang secara tepat dan teliti. Ilmu pengetahuan modern menetapkan bahwa setiap tumbuh-tumbuhan telah terukur unsur-unsurnya dalam kadar tertentu. Suatu unsur selalu berbeda antara satu tanaman dengan tanaman lainnya dengan cara penyerapan nutrisi dari akar yang terhujam ke tanah, kemudian dibawa ke batang, dahan, daun dan bunga (Abdushshamad, 2003). Adanya hubungan timbal-balik antara tanah yang kaya akan nutrisi dengan tumbuhan yang membutuhkan banyak nutrisi tersebut semakin banyak pula tumbuhan yang tumbuh bahkan bermacam-macam. Tumbuh-tumbuhan yang biasa ditanam oleh seseorang disebut dengan tanaman (Daryanto, 1997).

Tanaman kapas (*Gossypium hirsutum* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan di Indonesia. Kebutuhan serat di Indonesia mencapai 99% per tahun sesuai dengan pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan industri tekstil. Dari kebutuhan tersebut baru sekitar 9% yang dapat diproduksi dalam negeri, sedangkan sisanya 90% masih impor dari beberapa negara. Hal ini mendorong upaya perluasan lahan kapas setiap tahun untuk memenuhi kebutuhan serat kapas domestik yang pencapaiannya hingga saat ini belum signifikan. Upaya pengembangan kapas menghadapi banyak kendala, antara lain: keterbatasan modal petani untuk menyiapkan sarana produksi, kurangnya benih bermutu, kekeringan, dan serangan serangga hama (Mardjono, 2005 dalam Indrayani, 2008).

Serangan hama masih menjadi penyebab utama penurunan produktivitas kapas pada saat ini. Hal ini disebabkan tanaman kapas sangat disukai oleh berbagai serangga hama. Lebih dari 150 spesies serangga dan tungau diketahui menyerang tanaman kapas sejak awal hingga akhir pertumbuhannya (Huque, 1972; Ahmed, 1996, Kannan *et al.*, 2004 dalam Indrayani, 2008). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangan hama pada kapas di Indonesia setiap tahunnya berkisar antara 40-50% (Soebandrijo *et al.*, 1989 dalam Indrayani, 2008). Di negara-negara lain, seperti Pakistan kehilangan hasil mencapai 20-40% (Ali, 1982 dalam Indrayani, 2008), dan di India sekitar 40% (Uthamasamy, 1994 dalam Indrayani, 2008).

Tanaman kapas umumnya sangat peka terhadap serangan serangga hama. Seperti halnya tanaman lain, tanaman kapas juga memiliki mekanisme pertahanan terhadap serangan hama, baik secara morfologi maupun biokimia (Norris dan Kogan, 1980; Chiang dan Norris, 1983, dalam Indrayani dan Siwi, 2007). Ketahanan secara morfologis berpengaruh secara fisik terhadap serangan hama misalnya kerapatan bulu daun (trikom), sedangkan ketahanan biokimia disebabkan adanya kandungan senyawa terpenoid aldehid yang toksik terhadap hama misalnya tanin dan gosipol dalam tanaman kapas (Mcauslane *et al.*, 1997; Fitt *et al.*, 2002 dalam Indrayani dan Siwi, 2007).

Kegunaan trikomata dalam taksonomi cukup dikenal. Kadang-kadang famili tertentu dapat dikenal dengan mudah dari macam rambutnya. Rambut bersel satu atau bersel banyak dan tidak pipih, misalnya pada *Lauraceae*, *Moraceae*, *Triticum*, *Pelargonium* dan *Gossypium*. Pada *Gossypium*, serat kapas merupakan rambut epidermis bersel satu dari kulit biji dan dapat mencapai panjang 6 cm (Hidayat, 1995). Berdasarkan karakter jumlah trikom pada tanaman kapas dibagi menjadi 5 kelompok yaitu tidak berbulu (trikom <121), jumlah bulu sedikit (trikom = 121-240), jumlah bulu sedang (trikom = 241-360), jumlah bulu banyak (trikom = 361-480), dan jumlah bulu sangat banyak (trikom >480) (Kartono, 1990 dalam Sujak *et al.*, 2005). Kerapatan bulu daun tertinggi dijumpai pada daun-daun muda bagian atas tanaman dan semakin ke bawah posisi daun, terutama pada batang utama, semakin berkurang kerapatannya karena ukuran daun semakin melebar dan juga karena berhentinya fase pertumbuhan bulu disebabkan umur tanaman semakin tua (Bourland *et al.*, 2003 dalam Indrayani, 2008). Untuk memperoleh ketahanan terhadap hama penggerek buah, maka dibutuhkan kerapatan trikom yang sedikit atau daun yang tidak berbulu.

Senyawa metabolit sekunder (tanin dan gosipol) yang dimiliki oleh tanaman kapas yaitu berfungsi untuk bertahan dari serangan beberapa hama penggerek buah (Agarwal *et al.*, 1978; Al Ayedh, 1997; Syed *et al.*, 2003 dalam Indrayani, 2008).

Salah satu hama utama pada kapas adalah *H. armigera* (Hubner) yang memiliki siklus hidup mulai dari stadium telur, larva, pupa dan imago (Berril dan Karp, 1978, dalam Hermawan *et al.*, 2004). Penggerek buah kapas *H. armigera* (Hubner) merupakan serangga hama yang perlu dikendalikan, karena menyebabkan kerusakan yang nyata. Pada awal pengembangan kapas di Indonesia, tindakan pengendalian serangga hama ini ditetapkan dalam SK Menteri Pertanian untuk paket Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) musim tanam 1982/1983 sampai dengan 1989/1990, yaitu dengan penyemprotan insektisida untuk *H. armigera* (Hubner) secara berjadwal sebanyak 4–6 kali. Tindakan pengendalian seperti ini tidak dapat mengendalikan populasi *H. armigera* (Hubner) secara efektif, sehingga sering terjadi ledakan populasi dan menyebabkan kerusakan yang parah atau bahkan gagal panen (Balittas, 1982; Kartono dan Oesman, 1982, dalam Nurindah dan Dwi, 2008), karena satu ekor larva *H. armigera* (Hubner) dapat menghabiskan 10-12 buah kapas muda (Gothama dan Soebandrijo, 1987, dalam Nurindah dan Dwi, 2008).

Fenomena adanya interaksi antara tanaman dengan serangga herbivor telah lama diketahui, di antaranya adalah ditemukannya tanaman yang tidak atau kurang diserang hama di antara tanaman-tanaman yang dibudidayakan, sehingga tanaman tersebut memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan tanaman lainnya yang sejenis. Tanaman yang tidak atau kurang diserang oleh hama tersebut disebut sebagai tanaman resisten. Berbagai teori tentang resistensi tanaman ini kemudian dikembangkan dan dibuktikan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa tanaman mempunyai suatu mekanisme pertahanan. Mekanisme pertahanan tanaman merupakan sebuah manifestasi respon tanaman terhadap serangan serangga herbivor untuk menghindari atau mengurangi kerusakan yang ditimbulkannya (Samsudin, 2008).

Berdasarkan fenomena tersebut, diperlukan solusi untuk mengatasi masalah-masalah mengenai serangan hama terhadap tanaman kapas dan salah satunya adalah dengan varietas tahan (resisten), terutama untuk mengurangi ketergantungan terhadap insektisida kimia sintetis. Sehubungan dengan varietas tahan, Luginbill (1969) dalam Indrayani *et al* (2007) menyatakan

bahwa varietas tahan hama merupakan bagian integral dari pengendalian hama terpadu (PHT), karena varietas tahan memiliki peran penting dalam mengurangi serangan hama dan penggunaan insektisida kimia sintetis.

Ketahanan tanaman terhadap serangga hama didefinisikan sebagai kemampuan tanaman dalam mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh serangan hama. Varietas tahan umumnya memiliki kemampuan mengekang perkembangan populasi hama hingga tidak menimbulkan kerusakan secara ekonomis. Selain itu, varietas tahan memiliki kemampuan mengubah mekanisme hubungannya dengan serangga hama. Hubungan antara tanaman inang dan serangga hama, tergantung pada tipe mekanisme ketahanan yang dimiliki tanaman inang (Abro *et al.*, 2004 dalam Indrayani, 2008).

Diketahui ada tiga tipe mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangan hama pada tanaman, yaitu: antixenosis, antibiosis, dan toleran (Teetes, 2000; Abro *et al.*, 2003 dalam Indrayani, 2008). Antixenosis merupakan ketahanan yang disebabkan ketidakmampuan tanaman menjadi inang serangga hama karena adanya hambatan secara fisik atau morfologis dari tanaman (Raza, 2000 dalam Indrayani, 2008). Ketahanan antibiosis lebih banyak dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman inang, yang menyebabkan kematian atau gangguan fisiologis pada serangga hama (Fitt *et al.*, 2002 dalam Indrayani, 2008). Sedangkan toleran adalah ketahanan tanaman yang didasarkan pada kemampuan tanaman bertahan dari serangan hama atau pulih dari kerusakan (recovery) (Indrayani, 2008).

Setiap tanaman memiliki ketiga mekanisme ketahanan tersebut dan menggunakannya secara efektif sebagai pertahanan terhadap serangan hama. Ketahanan antibiosis cenderung digunakan untuk pertahanan terhadap serangga hama penggigit dan pengunyah, seperti berbagai ulat dari ordo Lepidoptera. Demikian pula tanaman kapas menggunakan ketahanan antibiosis berupa senyawa metabolit sekunder (gossipol dan tannin) untuk bertahan dari serangan beberapa hama penggerek buah, seperti: *Earias sp.*, *H. armigera*, dan *Pectinophora gossypiella*.

Tanin dan gosipol dijumpai di dalam jaringan tanaman kapas. Tanin dan gosipol adalah senyawa hasil metabolisme sekunder yang merupakan bahan spesifik polifenol yang dimiliki oleh tanaman kapas dari keluarga *Gossypium* (Adam *et al.*, 1960, dalam Sunarto *et al.*, 2005). Kedua bahan tersebut berperan sebagai antibiosis bagi perkembangan *H. armigera* yang menyerang tanaman kapas (Kartono, 1991, dalam Sunarto *et al.*, 2005). Sedangkan terhadap serangga hama pengisap daun, seperti *A. biguttula*, tanaman kapas menggunakan ketahanan antixenosis, yaitu dengan memanfaatkan sifat fisik/morfologi berupa kerapatan bulu daun sebagai dasar pertahanan dari serangan hama tersebut (Agarwal *et al.*, 1978; Al Ayedh, 1997; Syed *et al.*, 2003 dalam Indrayani, 2008). Varietas kapas yang tahan *A. biguttula* adalah tanaman dengan karakter morfologi daun berbulu. Bulu daun (trikom) berpengaruh terhadap perkembangan populasi *A. biguttula* (Sunarto *et al.*, 1994 dalam Sujak *et al.*, 2005). Varietas yang tahan mempunyai jumlah trikom banyak sehingga populasi *A. biguttula* rendah. Hal ini disebabkan karena adanya trikom yang rapat, stilet *A. biguttula* tidak dapat menusuk lapisan epidermis daun, sehingga serangannya dapat ditekan (Nurindah dan Indrayani, 2000 dalam Sujak *et al.*, 2005). Selain itu, trikom juga berpengaruh terhadap perkembangan musuh alami, terutama terhadap aktivitas musuh alami yang memiliki ukuran tubuh yang kecil (Sujak *et al.*, 2005).

Varietas tahan merupakan salah satu komponen dalam pengelolaan hama terpadu (PHT) pada tanaman kapas (Rizal *et al.*, 2000, dalam Sunarto, 2005). Dalam program perbaikan varietas kapas untuk ketahanan terhadap hama telah dihasilkan beberapa galur harapan. Salah satu targetnya adalah meningkatkan ketahanan terhadap ulat penggerek buah kapas *H. armigera* (Hubner). Untuk mengetahui ketahanan galur-galur tersebut terhadap *H. armigera* (Hubner) dan sekaligus melengkapi deskripsinya, maka perlu dilakukan penelitian tentang Ketahanan Beberapa Galur Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Terhadap Penggerek Buah (*Helicoverpa armigera* Hubner).

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pendahuluan diatas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketahanan beberapa galur kapas terhadap hama penggerek buah *H. armigera* (Hubner)?
2. Apakah ada pengaruh beberapa galur kapas terhadap beberapa aspek biologi *H. armigera* (Hubner)?

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah tersebut dapat diketahui tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui ketahanan beberapa galur kapas terhadap hama penggerek buah *H. armigera* (Hubner).
2. Untuk mengetahui pengaruh beberapa galur kapas terhadap beberapa aspek biologi *H. armigera* (Hubner) sebagai indikator ketahanan.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Terdapat galur kapas yang tahan terhadap hama penggerek buah *H. armigera*.
2. Galur-galur kapas tahan berpengaruh terhadap beberapa aspek biologi *H. armigera* (Hubner).

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat, yaitu:

1. Bagi penulis yaitu memperluas ilmu pengetahuan bidang biologi dalam bidang pertanian sekaligus mengetahui morfologi tanaman kapas dan *H. armigera*.

2. Bagi para peneliti dan petani mendapatkan informasi mengenai galur kapas yang tahan terhadap hama penggerek buah *H. armigera* (Hubner) yang siap dilepas untuk menjadi varietas unggul.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kapas yang digunakan adalah galur harapan hasil persilangan yaitu: 01005/2, 01005/7, 01008/4, 01009/10, 01010/1, 01012/5, 01005/6, 01006/1, 01009/1, 01009/8, 01010/2, K1 645. Tiga varietas pembanding yaitu: Kanesia 8 (rentan terhadap *H. armigera*), Kanesia 10 (agak tahan terhadap *H. armigera*), Kanesia 14 (agak tahan terhadap *H. armigera*). Bahan yang digunakan sebagai pakan dalam percobaan meliputi daun, kuncup bunga dan buah kapas.
2. Serangga yang digunakan merupakan keturunan pertama dari *H. armigera* sebanyak 1125 ekor.
3. Parameter yang diamati pada *H. armigera* meliputi umur larva, berat larva, mortalitas larva, umur pupa, berat pupa. Pada daun kapas yang diamati adalah kerapatan trikوماتa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kapas

2.1.1 Deskripsi dan Morfologi Tanaman Kapas

Penciptaan tanaman sudah diterangkan dalam Al-Quran, salah satunya terdapat dalam surat Al-An'aam ayat 99 yaitu mengenai tumbuh-tumbuhan yang tumbuh menghijau dan hasilnya. Berikut ini bunyi surat Al-An'aam ayat 99:

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



Artinya:

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

Ayat di atas menerangkan bahwa diciptakannya tanaman di bumi ini yaitu dengan tujuan agar manusia dapat mengambil hikmah (hasil) nya. Dari contoh perumpamaan pohon anggur, zaitun dan delima yang menghasilkan buah dan dapat dimanfaatkan. Contoh lain yang dapat diambil dan memiliki fungsi yang sangat penting bagi manusia yaitu tanaman kapas. Hasil dari tanaman kapas yaitu berupa buah kapas, seratnya merupakan bahan penting dalam industri tekstil kemudian dipintal menjadi benang dan ditenun menjadi kain.

Manusia turun di bumi ini disamping sebagai khalifah juga diberi akal untuk berpikir agar dapat memanfaatkan karunia dari Allah SWT yang bermula dari biji hingga tanaman tumbuh dan berbuah, kemudian dari buah yang berserat itu dipintal menjadi benang dan ditenun menjadi kain. Salah satu fungsi dari kain tersebut dapat digunakan sebagai pakaian untuk menutupi aurat. Dalam Al-Qur'an surat Al-A'râf ayat 26 dijelaskan agar manusia menutup auratnya.

يَبْنِيْٓ اٰدَمَ قَدْ اَنْزَلْنَا عَلَیْكُمْ لِبَاسًا یُّوْرِیْ سَوْءَ اَتَکُمْ وَرِیْشًا ط وَلِبَاسٍ اَلتَّقْوٰی ذٰلِکَ خَیْرٌ ذٰلِکَ مِنْ
ءَاٰیٰتِ اللّٰهِ لَعَلَّهُمْ یَذَّکَّرُوْنَ ﴿٢٦﴾

Artinya:

"Hai anak Adam, sesungguhnya Kami telah menurunkan kepadamu pakaian untuk menutup auratmu dan pakaian indah untuk perhiasan. Dan pakaian takwa itulah yang paling baik. Yang demikian itu adalah sebahagian dari tanda-tanda kekuasaan Allah, mudah-mudahan mereka selalu ingat" (Qs. Al A'râf / 7: 26).

Tanda-tanda kekuasaan Allah tak terhingga. Dari sebuah pohon dapat menghasilkan serumpun kapas sebagai bahan dasar tekstil. Kapas tersebut memiliki banyak fungsi terutama untuk memenuhi kebutuhan sandang manusia, misalnya: pakaian dan perlengkapan peralatan rumah tangga.

Dalam hadits shahih juga dijelaskan mengenai bahan dasar pakaian yang dipakai oleh Rasulullah adalah berasal dari kapas.

Dalam hadits riwayat Anas bin Malik ra.: Dari Qatadah ia berkata: Kami bertanya kepada Anas bin Malik: Pakaian apakah yang paling disukai dan dikagumi Rasulullah Saw.? Anas bin Malik ra. menjawab: Kain hibarah (pakaian bercorak terbuat dari kain katun) (Shahih-Muslim) (Efendi, 2006).

Tanaman kapas umumnya dikembangbiakkan dari biji. Kapas mempunyai akar tunggang yang panjang dan dalam, tergantung pada umur, besarnya tanaman, aerasi, dan stuktur tanah (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001). Mayoritas tanaman yang tumbuh di bumi adalah berasal dari biji-bijian. Biji tertanam dalam tanah, dan dapat tumbuh karena adanya air hujan. Dalam Al-Qur'an dijelaskan tumbuhnya tumbuhan yaitu akibat dari adanya air hujan.

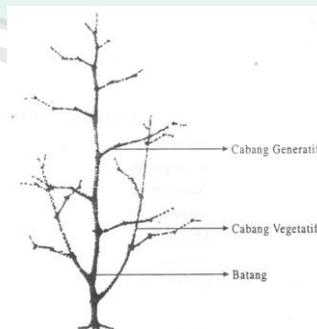
وَأَنْزَلْنَا مِنَ الْمُعْصِرَاتِ مَاءً ثَجَّاجًا ﴿١٤﴾ لِنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾ وَجَنَّاتٍ أَلْفَافًا ﴿١٦﴾

Artinya:

“Dan Kami turunkan dari awan air yang banyak tercurah (14). Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan (15). Dan kebun-kebun yang lebat (16) (Qs. An-Naba’ / 78: 14-16).

Air hujan yang diturunkan dari langit tersebut dapat menumbuhkan tumbuhan dan tanaman dengan subur. Salah satu contohnya adalah tanaman kapas yang juga ditumbuhkan dari biji-bijian.

Tanaman kapas dalam keadaan normal akan tumbuh tegak. Batang berwarna hijau tua, merah atau hijau bernoktah merah. Batang umumnya berbulu dan ada pula yang tidak, serta ada yang ujungnya berbulu, pangkalnya tidak berbulu. Dari setiap ruas, tumbuh daun dan cabang pada ketiaknya. Cabang vegetatif tumbuh pada batang pokok dekat leher akar dan biasanya tumbuh ke atas. Cabang-cabang vegetatif baru dapat berbunga dan berbuah setelah tumbuh cabang generatif. Cabang generatif tumbuh pada batang pokok atau pada cabang vegetatif. Cabang generatif letaknya mendatar dan langsung membentuk bunga. Semua bunga dan buah tumbuh pada cabang generatif. Cabang-cabang buah yang pertama biasanya dihasilkan pada ketiak daun ke-6 sampai ke-8 ke atas pada batang pokok. Jumlah cabang generatif antara 8-20 cabang (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001). Batang dan cabang tanaman kapas dapat dilihat pada gambar 2.1 di bawah ini:



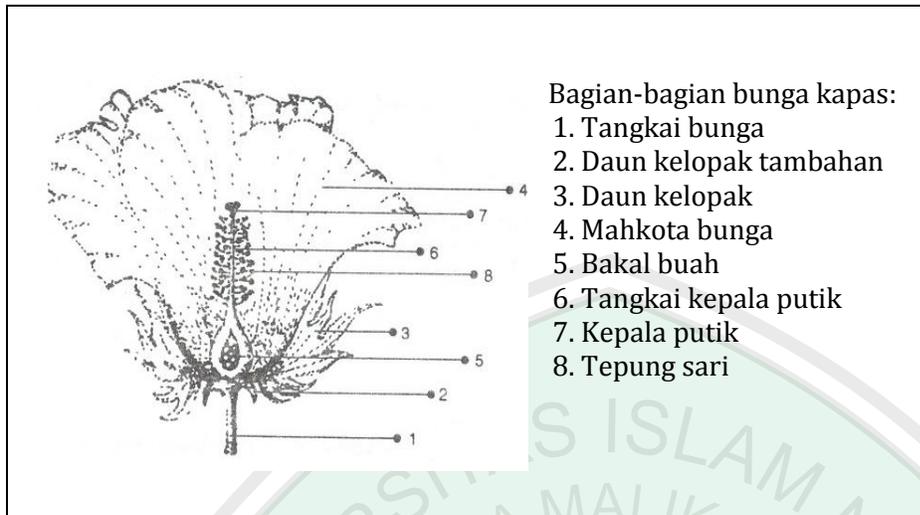
Gambar 2.1 Batang dan cabang kapas (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001).

Bentuk daun pertama sampai kelima belum sempurna. kadang-kadang agak bulat atau panjang. Setelah daun kelima bentuk daun semakin sempurna dan bentuknya sesuai dengan jenis kapas. Daun berwarna hijau tua sampai hijau muda atau kekuning-kuningan sampai merah. Daun berbulu ada yang lebat panjang, lebat pendek, ada yang berbulu jarang, bahkan ada yang halus tidak berbulu. Helaian daun juga berbeda, ada yang tipis seperti kertas dan ada pula yang tebal seperti kulit. Di bagian bawah daun (pada tulang daun) terdapat nektar dan ada pula yang tidak mengandung nektar (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001). Gambar daun kapas dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Daun kapas (Departemen Perkebunan dan Kehutanan, 2000).

Daun kelopak tambahan, bentuknya segi tiga, bergaris berwarna hijau, nampak seperti kelopak bunga. Melekat pada daun kelopak dan tangkai bunga, mengelilingi dan melindungi bagian-bagian bunga yang lunak. Besarnya bermacam-macam tergantung jenisnya. Daun kelopak tertutup oleh daun kelopak tambahan. Jumlah daun kelopak bunga sama dengan mahkota bunga, yaitu 5 dan melekat mengelilingi dasar mahkota bunga. Mahkota bunga, jumlahnya 5 buah dan terletak di dalam kelopak bunga. Mahkota bunga mempunyai dasar sempit dan melebar pada bagian atas. Warna mahkota bunga bermacam-macam ada yang putih, kuning muda, gading, dan ada yang kuning kemerahan. Setelah terjadi persarian mahkota bunga berubah warna menjadi ungu kemerahan sampai biru kemerahan (Darjanto dan Satifah, 1982, dalam Mardjono, 2001). Benang sari berwarna krem dan ada pula yang berwarna kuning (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001). Bunga-bunga kapas dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bagian- bagian bunga kapas (Balittas, 1993, dalam Mardjono, 2001).

Tanaman kapas mulai berbunga setelah umur 30-45 hari dan mulai mekar sekitar 45-60 hari tergantung jenis dan varietas kapas. Bunga mulai mekar pagi hari (jam 6-7) dan layu pada siang harinya. Bunga pertama tumbuh pada batang pokok di atas cabang vegetatif, berbentuk spiral. Tiap cabang generatif dapat tumbuh 6-8 bunga. Kuncup bunga berbentuk piramida kecil ada pula yang melintir berwarna hijau. Dalam noktah bunga terdapat ruangan yang mengandung tangkai dan kepala putik. Bakal buah dan benang sari yang berlekatan satu sama lain dan membentuk sebuah tabung benang sari yang mengurung tangkai putik sampai ujung. Jarak waktu tumbuhnya bunga yang bagus antara satu dengan yang lainnya lebih kurang 3 hari, sedang jarak bunga pada dahan buah yang sama, kira-kira 6 hari (Mardjono, 2001). Morfologi bunga tanaman kapas dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bunga kapas
(Departemen Perkebunan dan Kehutanan, 2000).

Tepung sari melekat pada putik dan mampu bertahan sampai 12 jam, kemudian tepung sari berkecambah dalam waktu singkat dan mencapai bakal buah dalam waktu sekitar 12-30 jam setelah persarian. Setelah terjadi persarian maka terbentuklah buah. Dari bunga sampai menjadi buah masak berlangsung 49-70 hari. Buah yang masak akan retak dan membuka. Bentuk dan besar serta warna buah berbeda-beda ada yang bulat telur, bulat dan ada yang segitiga. Buah-buah yang besar umumnya terletak pada buah-buah yang terdapat di bagian bawah. Warna buahnya ada yang hijau muda, hijau gelap berbintik-bintik yang banyak mengandung kelenjar minyak. Jumlah buah yang terbentuk tidak seluruhnya dapat dipanen, umumnya buah yang dapat dipanen sekitar 10-20 buah/tanaman (Mardjono, 2001). Morfologi buah tanaman kapas dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Buah kapas yang sudah tua
(Departemen Perkebunan dan Kehutanan, 2000).

Di dalam kotak buah berisi serat dan biji secara teratur. Tiap ruang buah terdapat dua baris biji dan rata-rata setiap ruang biji terdiri dari 9 biji. Kulit biji menebal membentuk lapisan serat berderet pada kulit bagian dalam (Mardjono, 2001). Bentuk biji bulat telur, berwarna coklat kehitaman, panjangnya antara 6-12 mm. Serat melapisi kulit biji sangat pendek, ada yang tebal dan halus, atau tebal dan kasar, tipis serta halus. Serat melekat erat pada biji, berwarna putih atau krem ada pula yang berwarna keabu-abuan. Biji kapas tidak hanya dilapisi kabu-kabu, tetapi di luarnya terdapat lapisan serabut yang disebut serat kapas (kapas). Pada waktu buah masak kulit buah retak dan kapasnya/seratnya menjadi kering dan siap dipungut. Bagian serat terpanjang terdapat pada puncak biji (Ditjenbun, 1977, dalam Mardjono, 2001). Pemanjangan serat berlangsung sekitar 13-15 hari. Berat serat kapas sekitar 1/3 berat kapas biji. Panjang serat bervariasi tergantung pada jenis dan varietas kapas (Mardjono, 2001).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Kapas

Klasifikasi kapas menurut Hill *et al.* (1960) dan Heyne (1988) , dalam Mardjono (2001) adalah:

Divisi Spermatophyta

Kelas Angiospermae

Subkelas Dicotyledonae

Ordo Malvales

Famili Malvaceae

Genus *Gossypium*

Spesies *Gossypium hirsutum* L.

2.2 Hama Tanaman Kapas *Helicoverpa armigera* Hubner

Hama mempunyai makanan yang paling disukai. Ada hama yang suka makan biji, daun, buah, bahkan ada yang suka makan ranting. Pada tanaman kapas, hama biasanya makan tanaman kapas pada waktu tertentu. Misalnya pada waktu tunas dan daun muda, hama sudah mulai menyerang dan merusak. Ada juga yang menyerang tanaman pada waktu berbunga, atau pada waktu pembentukan buah.

Istilah hama tersebut dijadikan simbol oleh Allah agar manusia selalu bersyukur atas karunia yang telah diberikan. Sehingga ketika kebutuhan dalam hidup sudah terpenuhi, maka diharapkan manusia tidak lalai. Karena nikmat yang diberikan tersebut hanyalah sebuah titipan semata. Dalam surat Az-zukhruf ayat 48 dijelaskan mengenai azab Allah terhadap manusia yang kurang bersyukur, yaitu sebagai berikut:

وَمَا نُؤْتِيهِمْ مِّنْ آيَةٍ إِلَّا هِيَ أَكْبَرُ مِنْ أُخْتِهَا وَأَخَذْنَاهُمْ بِالْعَذَابِ لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya:

"Dan tidaklah Kami perlihatkan kepada mereka sesuatu mukjizat kecuali mukjizat itu lebih besar dari mukjizat-mukjizat yang sebelumnya. Dan Kami timpakan kepada mereka azab supaya mereka kembali (ke jalan yang benar)". (QS. Az-Zukhruf / 43: 48).

Ayat di atas menyarankan kepada manusia untuk terhindar dari azab (seperti kurangnya makanan, berjangkitnya hama tumbuh-tumbuhan dan lain-lain), agar rujuk kepada alam disertai *tawadhu'* yang penuh terhadap hukum-hukum Allah. Rujuk di sini berarti manusia senantiasa kembali kepada kehendak alam, misalnya dengan pemberian pupuk pada tanaman agar tanaman tetap tumbuh subur, menjaga tanaman agar terhindar dari serangan hama yaitu melakukan sistem pengendalian hama terpadu. Sehingga tanah (alam) tetap stabil atau tidak tercemar dan berguna bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk-makhluk lainnya.

Hama utama yang menyerang tanaman kapas di Indonesia adalah: hama pengisap daun (*Amrasca biguttula*), penggerek buah (*H. armigera*) dan *Pectinophora gossypiella* (Indrayani, 2008).

Pada tanaman kapas *H. armigera* (Hubner) paling banyak mendapat perhatian untuk dikendalikan dibanding jenis hama utama yang lain (Nurindah *et al.*, 2000, dalam Sunarto *et al.*, 2005). Serangga hama ini merupakan hama utama baik pada tanaman kapas yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari dengan palawija (Soebandrijo dan Marwoto, 1993, dalam Sunarto *et al.*, 2005). Proses penggerekan diawali dari merusak buah kapas dengan melubangi bagian bawah. Buah yang terserang sering menjadi busuk. Siklus hidup *H. armigera* dalam menggerek tanaman kapas yaitu telur (ukuran sekitar 0,5 mm) diletakkan pada permukaan daun muda dan pada buah kecil. Telur menetas dalam 2,5–5 hari. Ulat memakan kuncup, bunga dan buah kapas. Sering terlihat sedang makan, dengan kepala berada dalam buah. Ulat berumur 16–19 hari, mengganti kulit 5 kali. Ulat jatuh ke tanah dan menjadi kepompong berwarna merah berkilat, panjangnya 14–18 mm. Ngengat dewasa keluar dari kepompong pada malam hari. Naik ke atas tanaman untuk mengeringkan sayapnya, baru terbang dan kawin. Mulai meletakkan telur dalam waktu 3 hari setelah menjadi dewasa. Seekor betina dapat meletakkan lebih dari 1000 butir telur (Dephutbun, 2000). *H. armigera* Hubner ketika menggerek buah kapas dapat dilihat pada gambar 2.6 di bawah ini:



Gambar 2.6 *H. armigera* Hubner menggerek buah kapas (Dephutbun, 2000).

2.2.1 Klasifikasi *Helicoverpa armigera* Hubner

Menurut Kalshoven (1981) klasifikasi *Helicoverpa armigera* Hubner adalah sebagai berikut:

Kingdom Animalia

Filum Arthropoda

Kelas Insecta

Sub kelas Pterygota

Ordo Lepidoptera

Famili Noctuidae

Genus *Helicoverpa*

Spesies *Helicoverpa armigera* (Hubner)

2.2.2 Siklus Hidup *Helicoverpa armigera* Hubner

H. armigera mempunyai tipe metamorfosis sempurna (holometabola) dengan beberapa pergantian bentuk. Menurut Sudarmo (1987) siklus hidup serangga hama *H. armigera* Hubner melalui periode telur-larva-pupa-imago. Adapun rincian siklus hidup serangga sebagai berikut:

2.2.2.1 Periode Telur

Telur di lapangan biasanya diletakkan secara tunggal pada daun yaitu pada permukaan bawah. Warna krem atau kuning, bentuk oval, panjang berkisar 0,5 mm dan lebar 0,4 mm. Masa inkubasi (menetas) 3-8 hari. Telur yang masih baru kelihatan transparan, selanjutnya berubah menjadi gelap dengan bintik hitam saat akan menetas (Subiyakto, 2000). Gambar telur *H. armigera* seperti yang terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Telur *H. armigera* di atas daun kapas (Crossley, 2008).

2.2.2.2 Periode Larva

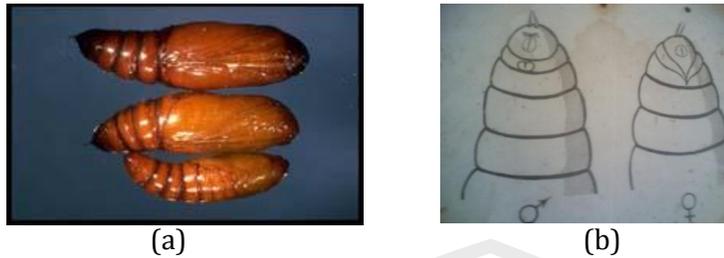
Ulat yang baru menetas (instar 1) panjang 1,75 mm dan lebar 0,2 mm, warna putih kekuningan, kepala berwarna hitam. Instar 3-6 warnanya bervariasi hijau, hijau kekuningan, hitam kecoklatan, hitam atau campuran dari warna-warna tersebut. Lama stadia ulat 13-21 hari dengan 5-6 kali instar, bersifat kanibal lebih-lebih pada instar ketiga. Larva instar terakhir panjangnya sekitar 30 mm dengan lebar 1,8-3,6 mm. Dengan adanya sifat tersebut, di lapang jarang dijumpai satu ulat atau lebih yang menggerek dalam satu kuncup bunga, bunga atau buah (Sudarmo, 1987). Gambar larva *H. armigera* seperti yang terlihat pada gambar 2.8 di bawah ini:



Gambar 2.8 Larva *H. armigera* (Putut, 2007).

2.2.2.3 Periode Pupa

Pre pupa masih dalam bentuk ulat. Aktivitas makan dari stadium ini cenderung berkurang. Ulat kelihatan lemah dan pucat, cenderung membenamkan diri dalam pasir atau tanah dan menghasilkan glandula untuk kontruksi seludung tumbuhnya. Lama pre pupa antara 2-4 hari. Pupa berada dalam tanah, warnanya coklat kekuningan, coklat kemerahan, yang tua berwarna coklat gelap. Stadia kepompong antara 11-16 hari, panjang 15-22 mm dan lebar 4-6 mm (Subiyakto, 2000). Pupa *H. armigera* dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini:



Gambar 2.9 (a) Pupa *H. armigera* (Crossley, 2008), (b) Cara mengetahui pupa jantan dan pupa betina

2.2.2.3 Periode Imago

Serangga dewasa, lamanya berkisar 2-15 hari, panjang berkisar 18 mm dan rentangan sayapnya 30-40 mm. Serangga dewasa jantan berwarna cerah sampai suram, sedang yang betina coklat cerah. Sayap depan yang betina tidak dijumpai adanya bintik-bintik gelap. Kemampuan betina meletakkan telur antara 600-1000 telur. Total perkembangan sejak dari telur sampai dewasa bertelur 31-47 hari (Subiyakto, 2000). Gambar imago *H. armigera* dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Imago *H. armigera* (Crossley, 2008).

2.3 Upaya Pengendalian Hama *Helicoverpa armigera* Pada Kapas

Hama penggerek buah *H. armigera* pada tanaman kapas menyerang kapas yang ditanam secara monokultur maupun tumpangsari. Di tingkat petani, pengendalian hama ini dilakukan dengan penyemprotan pestisida. Aplikasi pestisida ini biasanya 10 hari sekali dengan

penyemprotan sampai 12 kali selama masa produksi. Akan tetapi akibat meningkatnya harga pestisida, akhirnya para petani mampu melakukan penyemprotan 3 kali saja. Disamping itu *H. armigera* sudah menampakkan gejala tahan terhadap insektisida endosulfan 9—11 kali.

Efek lain dari penggunaan pestisida berlebih dan terus menerus adalah terjadinya resurgensi atau munculnya hama baru karena hama utama menurun, membunuh musuh alami yang sebenarnya membantu mengurangi serangan hama, serta tercemarnya lingkungan. Untuk mencegah hal tersebut, perlu terobosan baru pengendalian hama tanaman kapas yang mudah, murah bagi petani, dan memanfaatkan sumber daya lokal. Supriyadi Tirtosuprobo dalam monograf Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (Balittas), Malang, menawarkan pendekatan teknologi pengendalian hama penyakit terpadu (PHT). Teknologi PHT pada kapas terdiri dari penanaman jagung sebagai tanaman perangkap, memanfaatkan seresah di sekitar pertanaman, dan pemantauan populasi hama.

Hasil penanaman jagung diharapkan, rambut jagung yang segar merangsang *H. armigera* untuk meletakkan telurnya di rambut tersebut. Penanaman jagung pada areal tanaman kapas secara bertahap akan menyediakan rambut jagung untuk meletakkan telur ulat hama selama masa generatif kapas.

Peletakan seresah, seperti sisa jerami padi, batang kering jagung maupun daun pisang kering, dapat diletakkan di sekitar tanaman kapas. Penggunaan seresah ini selain meningkatkan kesuburan tanah juga mendukung pengendalian hama. Pasalnya, seresah meningkatkan kelembapan tanah yang baik bagi kehidupan musuh alami *H. armigera* dari golongan arthropoda (laba-laba). Predator inilah yang akan memakan hama sehingga serangannya menurun.

Pemantauan populasi hama juga sangat penting. Dengan melakukan pemantauan, jadwal penyemprotan pestisida bisa dikurangi karena hanya saat mencapai ambang kendali saja penyemprotan dilakukan. Ambang kendali untuk ulat *H. armigera* adalah bila sudah ditemukan ada 4 tanaman terserang dari 25 tanaman contoh yang diamati.

Nurindah (1991) juga menganjurkan penggunaan agen hayati untuk mengendalikan populasi *H. armigera*. Pelepasan *Trichogrammatoidea armigera*, yaitu parasit berupa kutu yang menyerang telur, sebanyak 200 ribu ekor per hektar per pelepasan efektif mengendalikan hama ini.

Biopestisida juga bisa dimanfaatkan. Aplikasi ekstrak serbuk biji mimba (*Azadirachta indica*) sebanyak 20—30 gram/liter dapat menurunkan populasi *H. armigera*, menurunkan biaya pengendalian sampai 60%, dan menaikkan pendapatan petani 50%.

Penerapan teknologi PHT pada tanaman kapas ini dapat membuahkan hasil. Menurut rilis Balittas pada uji coba skala luas 10—30 hektar di Boyolali, Jateng, biaya produksi bisa ditekan sampai 30%, menghemat penggunaan pestisida sampai 52%, meningkatkan produksi kapas berbiji 39,2% dari 1,02 ton menjadi 1,42 ton per hektar, dan yang pasti pendapatan petani kapas meningkat sampai 35,4% (Pranowo, 2008).

2.4 Ketahanan Tanaman

Beberapa metode dalam pengendalian hama penggerek buah kapas sudah digunakan, akan tetapi para pemulia tanaman berkeinginan menciptakan cara lain dalam pengendalian ulat *H. armigera* pada tanaman kapas yaitu menggunakan ketahanan tanaman. Pengendalian hama dengan menanam tanaman tahan hama telah lama dilakukan. Tanaman tahan hama merupakan cara pengendalian yang efektif, murah, dan kurang berbahaya bagi lingkungan (Untung, 2006).

Serangga *H. armigera* digunakan sebagai hewan uji karena tidak lepas dari sifatnya yang mudah dibiakkan dan daya tahannya terhadap insektisida tinggi, sehingga serangga ini dilaporkan telah resisten terhadap beberapa jenis insektisida (Ahmad *et al.*, 1995).

Varietas tahan merupakan salah satu komponen dalam pengelolaan hama terpadu (PHT) pada tanaman kapas (Rizal *et al.*, 2000, dalam Sunarto *et al.*, 2005). PHT adalah pengendalian yang menggunakan beberapa komponen pengendali dengan memperhatikan lingkungan. Salah satu komponen PHT adalah varietas tahan. Merakit varietas tahan hama secara konvensional

(persilangan) membutuhkan waktu yang cukup lama (5-10 tahun), karena harus melalui tahap-tahap pengujian sesuai persyaratan pelepasan varietas, seperti uji multilokasi minimal 3 musim dan uji mutu serat (Indrayani, 2008). Dalam program perbaikan varietas kapas untuk ketahanan terhadap hama telah dihasilkan beberapa galur harapan. Salah satu targetnya adalah meningkatkan ketahanan terhadap ulat penggerek buah kapas *H. armigera*. Untuk mengetahui ketahanan galur-galur tersebut terhadap *H. armigera* dan sekaligus melengkapi deskripsinya, maka perlu dilakukan penelitian ketahanan galur harapan terhadap penggerek buah *H. armigera* (Sunarto *et al.*, 2005).

2.4.1 Mekanisme Ketahanan Tanaman

Ketahanan tanaman terhadap serangga hama didefinisikan sebagai kemampuan tanaman dalam mengurangi kerusakan yang diakibatkan oleh serangan hama. Varietas tahan umumnya memiliki kemampuan mengekang perkembangan populasi hama hingga tidak menimbulkan kerusakan secara ekonomis. Selain itu, varietas tahan memiliki kemampuan mengubah mekanisme hubungannya dengan serangga hama. Hubungan antara tanaman inang dan serangga hama, tergantung pada tipe mekanisme ketahanan yang dimiliki tanaman inang (Abro *et al.*, 2004, dalam Indrayani, 2008).

Ada 4 strategi dasar yang digunakan tanaman sebagai mekanisme pertahanan dirinya untuk mengurangi kerusakan akibat serangan serangga herbivor, yaitu:

1. Escape atau menghindari serangan serangga berdasarkan waktu atau tempat, misalnya tumbuh pada tempat yang tidak mudah diakses oleh herbivor atau menghasilkan bahan kimia penolak herbivor (*repellen*),
2. Tanaman toleran terhadap herbivora dengan cara mengalihkan herbivor untuk makan bagian yang tidak penting bagi tanaman atau mengembangkan kemampuan untuk melakukan penyembuhan (*recovery*) dari kerusakan akibat serangan herbivora,

3. Tanaman menarik datangnya musuh alami bagi herbivora yang dapat melindungi tanaman tersebut dari serangan herbivora,
4. Tanaman melindungi dirinya sendiri secara konfrontasi menggunakan mekanisme pertahanan kimia atau mekanik, seperti menghasilkan toksin yang dapat membunuh herbivor atau dapat mengurangi kemampuan herbivora untuk mencerna tanaman itu yang sering disebut dengan antibiosis (Painter, 1951, dalam Samsudin, 2008).

Painter (1951), dalam Samsudin (2008) membagi mekanisme resistensi tanaman terhadap serangga hama ke dalam 3 bentuk, yaitu:

a. Ketidaksukaan (non preferences)

Ketidaksukaan (non preferences) yang kemudian oleh Kogan dan Ortman (1978), dalam Samsudin (2008), istilah tersebut diganti dengan antixenosis atau menolak kehadiran serangga pada tanaman. Bentuk mekanisme resistensi antixenosis dibagi dalam dua kelompok, yaitu: antixenosis kimiawi, menolak karena adanya senyawa allelokimia, misalnya kumbang mentimun *Diabrotica undecimpunctata* menyenangi mentimun yang memiliki kandungan kukurbitasin (suatu zat atraktan dan penggairah makanan) dan antixenosis fisik, menolak karena adanya struktur atau morfologi tanaman, misalnya *Conomorpha cramerella* tidak menyukai peletakan telur pada buah kakao yang licin (halus) jika dibandingkan dengan buah kakao yang kasar (Samsudin, 2008).

b. Antibiotis

Yaitu semua pengaruh fisiologis pada serangga yang merugikan dan bersifat sementara atau yang tetap, yang merupakan akibat dari serangga yang makan dan mencerna jaringan atau cairan tanaman tertentu. Gejala-gejala akibat antibiotis pada serangga diantaranya, adalah: kematian larva atau pradewasa, pengurangan laju pertumbuhan, peningkatan mortalitas pupa, ketidakberhasilan dewasa keluar dari pupa, imago tidak normal dan fekunditas serta fertilitas rendah, masa hidup serangga berkurang, terjadi malformasi morfologik, kegagalan mengumpulkan cadangan makanan dan kegagalan hibernasi, perilaku gelisah dan abnormalitas lainnya. Mekanisme antibiosis sampai

saat ini merupakan mekanisme resistensi tanaman yang paling penting dan banyak dicari dan dimanfaatkan oleh ahli pemulia tanaman sebagai sumber gen untuk memperoleh varietas baru yang tahan hama. Banyak contoh zat antibiosis yang dijumpai pada tanaman yang telah dimanfaatkan untuk mendapatkan varietas tahan seperti:

1. Kandungan gossipol pada kapas untuk memperoleh ketahanan kapas terhadap hama *H. armigera*.
2. Kandungan asparagin pada padi untuk ketahanan padi terhadap hama wereng coklat padi.
3. Kandungan 2,4-hydroxy-7-methoxy-2H-1,4-benzoxazin-3(4H)-one (Dimboa) pada jagung untuk memperoleh ketahanan terhadap penggerek batang jagung *Ostrinia* (Untung, 2006).

Tanaman kapas menggunakan ketahanan antibiosis berupa senyawa metabolit sekunder (gossipol dan tanin) untuk bertahan dari serangan beberapa hama penggerek buah, seperti: *Earias sp.*, *H. armigera*, dan *Pectinophora gossypiella* (Indrayani, 2008). Dalam Indrayani dan Siwi, 2007 juga dijelaskan, mengenai mahalnya teknologi perakitan varietas tahan *H. armigera* melalui rekayasa genetika mendorong untuk terus menerus melakukan upaya eksplorasi sifat-sifat tanaman yang erat kaitannya dengan ketahanan, seperti memanfaatkan keberadaan kelenjar gossipol (Hedin *et al.*, 1992) dan kerapatan bulu (trichome) pada daun (Ramalho *et al.*, 1984) yang cukup erat kaitannya dengan ketahanan terhadap serangan *H. armigera*. Kelenjar gossipol menghasilkan senyawa gossipol yang toksik terhadap serangga hama. Pada tanaman kapas, terutama bagian kuncup bunga, kelenjar gossipol terlihat berupa bintik-bintik kecil berwarna coklat kehitaman. Raulston *et al.*, (1985) mengatakan bahwa semakin tinggi kerapatan bintik-bintik ini, semakin tinggi pula kandungan gossipol pada varietas tersebut. Varietas kapas dengan kandungan gossipol tinggi mengalami tingkat serangan *H. armigera* rendah (Ratan, 1994).

Sifat fisik lain tanaman kapas, yaitu kerapatan bulu daun berhubungan erat dengan aktivitas peletakan telur *H. armigera* (Robinson *et al.*, 1980 dalam Indrayani, 2007). Varietas kapas berbulu cenderung lebih disukai *H. armigera* karena sangat ideal untuk peletakan telur, sehingga

untuk ketahanan terhadap hama penggerek buah lebih tepat menggunakan varietas kapas yang tidak berbulu (Lukafahr *et al.*, 1971 dalam Indrayani, 2007). Sehubungan dengan hal tersebut, Wilson (1986) menyatakan bahwa kandungan gossipol yang tinggi pada varietas kapas yang tidak berbulu sangat potensial mengurangi kerusakan akibat serangan *H. armigera* (Indrayani dan Siwi, 2007).

c. Toleran

Toleran yang merupakan respon tanaman terhadap serangga, sehingga beberapa ahli tidak memasukkannya dalam ketahanan. Beberapa faktor yang mengakibatkan tanaman toleran terhadap serangan hama, adalah: kekuatan tanaman secara umum, pertumbuhan kembali jaringan tanaman yang rusak, ketegaran batang dan ketahanan terhadap rebah, produksi cabang tambahan, pemanfaatan lebih efisien oleh serangga dan kompensasi lateral oleh tanaman tetangganya. Misalnya, tanaman jagung yang memiliki volume perakaran yang lebih besar lebih tahan terhadap kumbang akar jagung *Diabrotica virgifera*.

Suatu varietas tanaman dapat disebut tahan apabila:

1. Memiliki sifat-sifat yang memungkinkan tanaman itu menghindar, atau pulih kembali dari serangan hama pada keadaan yang akan mengakibatkan kerusakan pada varietas lain yang tidak tahan,
2. Memiliki sifat-sifat genetik yang dapat mengurangi tingkat kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama,
3. Memiliki sekumpulan sifat yang dapat diwariskan, yang dapat mengurangi kemungkinan hama untuk menggunakan tanaman tersebut sebagai inang,
4. Mampu menghasilkan produk yang lebih banyak dan lebih baik dibandingkan dengan varietas lain pada tingkat populasi hama yang sama (Sumarno, 1992, dalam Samsudin, 2008).

2.4.2 Sifat-Sifat Ketahanan Tanaman

Ketahanan tanaman inang terhadap hama, dapat bersifat:

1. Genetik, yaitu sifat tahan yang diatur oleh sifat-sifat genetik yang dapat diwariskan.

Berdasarkan susunan dan sifat-sifat gen, ketahanan genetik dapat dibedakan menjadi:

- a. Monogenik, sifat tahan diatur oleh satu gen dominan atau resesif.
- b. Oligogenik, sifat tahan diatur oleh beberapa gen yang saling menguatkan satu sama lain.
- c. Polygenik, sifat tahan diatur oleh banyak gen yang saling menambah dan masing-masing gen memberikan reaksi yang berbeda-beda terhadap biotipe hama sehingga mengakibatkan timbulnya ketahanan yang luas.

Ketahanan genetik juga dapat dibedakan menjadi beberapa tipe:

- a. Ketahanan vertikal, ketahanan hanya terhadap satu biotipe hama, dan biasanya bersifat sangat tahan tetapi mudah patah oleh munculnya biotipe baru.
- b. Ketahanan horizontal atau ketahanan umum, ketahanan terhadap banyak biotipe hama dengan derajat ketahanan “agak tahan”.
- c. Ketahanan ganda, memiliki sifat tahan terhadap beberapa jenis hama (Samsudin, 2008).

Tipe ketahanan vertikal dikendalikan oleh gen tunggal (monogenik) atau oleh beberapa gen (oligogenik) dan hanya efektif terhadap biotipe hama tertentu. Secara umum sifat ketahanan vertikal mempunyai ciri-ciri:

- a. Biasanya diwariskan oleh gen tunggal atau hanya sejumlah kecil gen.
- b. Relatif mudah diidentifikasi dan banyak dipakai dalam program perbaikan ketahanan genetik.
- c. Biasanya dikaitkan dengan hipotesis “gen for gen” dari flor.
- d. Menghasilkan ketahanan genetik tingkat tinggi, tidak jarang mencapai imunitas, tetapi jika timbul biotipe baru maka ketahanan ini akan mudah patah dan biasanya tanaman menjadi sangat rentan terhadap biotipe tersebut.

- e. Biasanya menunda awal terjadinya epidemi, tetapi apabila terjadi epidemi maka kerentanannya tidak akan berbeda dengan kultivar yang rentan (Van der Plank, 1963 dalam Sutopo dan Saleh, 1992 dalam Samsudin,2008).

Tipe Ketahanan horizontal disebut juga ketahanan kuantitatif. Tanaman yang memiliki ketahanan demikian masih menunjukkan sedikit kepekaan terhadap hama tetapi memiliki kemampuan untuk memperlambat laju perkembangan epidemi. Secara teoritis, ketahanan horizontal efektif untuk semua biotipe suatu hama. Oleh karena itu, umumnya sulit dipatahkan meskipun muncul biotipe baru dengan daya serang yang lebih tinggi. Varietas dengan tipe ketahanan demikian dapat diperoleh dengan cara mempersatukan beberapa gen ketahanan minor ke dalam suatu varietas dengan karakter agronomik yang unggul melalui pemuliaan konvensional (Kush, 1997 dalam Samsudin, 2008) maupun non-konvensional (Arus dan Moreno-Gonzalez, 1993, Liu et al., 2000, Witcombe dan Hash, 2000 dalam Samsudin, 2008). Ciri-ciri khusus ketahanan horizontal adalah: biasanya memiliki tingkat ketahanan yang lebih rendah dibandingkan dengan tipe ketahanan vertikal, dan jarang didapat immunitas; diwariskan secara poligenik dan dikendalikan oleh beberapa atau banyak gen; pengaruhnya terlihat dari penurunan laju perkembangan epidemi.

Berdasarkan gambaran di atas dapat disimpulkan, bahwa pemanfaatan varietas unggul dengan tipe ketahanan horizontal akan efektif terutama bila pada daerah pertanaman terdapat beberapa biotipe hama, karena varietas ini mempunyai beberapa gen pengendali ketahanan (poligenik) sehingga akan mampu mengendalikan serangan beberapa biotipe hama. Salah satu kerugian pemanfaatan varietas unggul dengan ketahanan horizontal adalah karena sifat ketahanan ini masih memungkinkan terjadinya infestasi oleh hama. Walaupun tingkat infestasi tersebut tidak menimbulkan kerugian ekonomis, tetapi tingkat penerimaan konsumen mungkin menjadi rendah. Misalnya, rendahnya permintaan konsumen atas buah yang luka atau sedikit berlubang, juga hasil biji-bijian yang berubah warnanya akibat serangan hama (Sumarno, 1992 dalam Samsudin, 2008).

2. Morfologi, yaitu sifat tahan yang disebabkan oleh sifat morfologi tanaman yang tidak menguntungkan hama. Bentuk fisik dan struktur jaringan tanaman mempengaruhi penggunaannya sebagai inang oleh serangga (Beck, 1965; Pathak, 1975 dalam Samsudin, 2008). Dalam Tabel 2.1 dapat dilihat beberapa faktor fisik tanaman yang menyebabkan ketahanan dan pengaruhnya terhadap serangga (Noris dan Kogan, 1980 dalam Samsudin, 2008).
3. Ekologi, yaitu ketahanan tanaman yang disebabkan oleh pengaruh faktor lingkungan (Samsudin, 2008). Ketahanan ekologi atau ketahanan kelihatan (apparent resistance) atau ketahanan palsu (pseudo resistance) dikendalikan oleh keadaan lingkungan. Ketahanan ekologi ini tidak diturunkan dan tergantung dari kekuatan tekanan dari lingkungan. Ada 3 bentuk ketahanan ekologi yaitu:
 - a. Pengelakan inang (escape), misalnya fenologi tanaman dan fenologi serangga sangat jauh berbeda.
 - b. Ketahanan dorongan, misalnya; ketahanan yang disebabkan adanya unsur hara N,P,K yang sangat mempengaruhi populasi hama, contohnya adalah Aphis sangat peka terhadap kandungan N pada tanaman dan mempunyai respon negatif terhadap kandungan K.
 - c. Ketahanan karena luput dari serangan hama, hal ini terjadi dikarenakan serangga hama menyerang tanaman inang secara acak, sehingga ada beberapa tanaman luput dari serangan (Samsudin, 2008).

Tabel 2.1 Faktor-faktor ketahanan morfologi yang umum ditemukan pada tanaman

Faktor-faktor tanaman	Pengaruhnya terhadap serangga
Ketebalan dinding sel, peningkatan kekerasan jaringan	Gangguan pada makan dan mekanisme peletakan telur
Pemulihan jaringan-jaringan yang terluka	Serangga mati setelah pelukaan awal
Kekokohan dan sifat-sifat lain dari batang	Gangguan pada makan, mekanisme peletakan telur, dehidrasi telur
Rambut-rambut	Pengaruh pada makan, pencernaan, peletakan telur, daya gerak, menempel, pengaruh racun dan pengacauan oleh alelokimia kelenjar rambut, halangan sebagai tempat tinggal
Akumulasi lilin pada permukaan	Pengaruh pada kolonisasi dan peletakan telur
Kandungan silica	Abrasi kutikula, hambatan makan
Adaptasi anatomi dari organ nonspesifik dan struktur pelindung	Berbagai pengaruh

Sumber : Norris dan Kogan (1980) dalam Samsudin (2008).

2.4.3 Keuntungan dan Kelemahan Menggunakan Tanaman Tahan

Keuntungan menggunakan varietas tahan dalam pengendalian hama antara lain: murah (tidak membutuhkan biaya tambahan lain); mudah aplikasinya (tidak membutuhkan alat dan teknik aplikasi tertentu); mengurangi pestisida dan pencemaran lingkungan (berkurangnya penggunaan pestisida kimia yang berarti mengurangi polusi racun kimia pada lingkungan dan dapat mempertahankan atau meningkatkan keanekaragaman spesies); menurunkan sumber inokulum dan laju infeksi, serta kompatibel dengan komponen pengendalian yang lain, seperti kultur teknis, pengendalian biologis maupun kimia (El-Zik dan Thaxon, 1989 dalam Suhara *et al.*, 2004); mengendalikan populasi hama/penyakit tetap di bawah ambang kerusakan dalam jangka panjang (Wiryadiputra, 1996 dalam Samsudin, 2008).

Namun demikian penggunaan varietas resisten tidak selamanya efektif, terutama apabila menggunakan varietas dengan ketahanan tunggal (ketahanan vertikal) secara terus menerus (Liu *et al.*, 2000, Witcombe dan Hash, 2000 dalam Samsudin, 2008).

Oka (1995), dalam Samsudin (2008) menyampaikan beberapa kelemahan penggunaan tanaman resisten terhadap hama berdasarkan pengalaman selama ini, sebagai berikut: daya tahan suatu varietas unggul yang berhasil dirakit sampai sekarang terbatas menghadapi beberapa spesies hama saja; varietas yang baru berhasil dirakit belum tentu disukai oleh petani dan konsumen, karena belum dapat memenuhi keinginan mereka, seperti rasa, umur tanaman, produktifitas, dan lain-lain; memperkenalkan varietas baru kepada petani memerlukan usaha penyuluhan yang intensif dan memakan waktu; biaya yang harus disediakan untuk mengganti varietas lama dengan yang baru cukup banyak; penelitian memerlukan waktu yang cukup lama untuk menghasilkan satu varietas unggul baru yang tahan terhadap satu spesies hama; tidak mudah untuk menggabungkan faktor-faktor ketahanan dari suatu varietas atau organisme ke dalam varietas baru.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 15 perlakuan yang terdiri 12 galur dan yang diuji dengan 3 varietas pembanding. 12 galur harapan hasil persilangan yaitu: 01005/2, 01005/7, 01008/4, 01009/10, 01010/1, 01012/5, 01005/6, 01006/1, 01009/1, 01009/8, 01010/2, K1 645. Tiga varietas pembanding yaitu: Kanesia 8 (rentan terhadap *H. armigera*), Kanesia 10 (agak tahan terhadap *H. armigera*), Kanesia 14 (agak tahan terhadap *H. armigera*). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan dalam satu ulangan terdiri dari 25 ekor larva. Pengujian dilakukan dengan memberikan pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas kepada larva *H. armigera*.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium entomologi Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat (BALITTAS) Karangploso, Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan November 2010.

3.3 Alat Dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi: timbangan digital, tabung serangga, vial ukuran 50 ml, vial ukuran 100 ml, kertas, pinset, pisau, gunting, kuas kecil, kardus, kain kasa, pipet tetes, gelang karet, kapas, spidol.

Bahan yang digunakan meliputi: jagung, daun, kuncup bunga, buah kapas, larva *H. armigera* yang baru menetas 1125 ekor, madu 10% dan pasir.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah meliputi larva *H. armigera*, pakan daun dan kuncup buah kapas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah gejala yang terjadi pada *H. armigera* setelah diberi pakan daun dan kuncup buah kapas dari beberapa galur serta dampaknya terhadap beberapa aspek biologi *H. armigera*.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam persiapan penelitian yaitu:

1. Dipersiapkan lahan untuk penanaman tanaman kapas. Kemudian tanah diolah agar menjadi gembur.
2. Penyiangan dilakukan dua kali (a. 2 minggu setelah pengolahan tanah, b. sebelum pemberian pupuk pada tanaman kapas yaitu 35-40 hst).
3. Pembubuan (penggundukan tanah).
4. Penanaman benih.
5. Pemupukan dua kali (a. bersama tanam yaitu menggunakan pupuk dasar NPK, 100g ZA, 100g SP36, 100g KCL, b. tanaman berumur 35-40 hari dengan pupuk urea 100 kg).
6. Penanaman kapas sesuai dengan galur dan varietas kapas yang diuji. Setiap galur/varietas ditanam pada petak berukuran 1 m x 10 m dengan jarak tanam 100 cm x 25 cm.
7. Pemeliharaan tanaman tidak dilakukan dengan penyemprotan pestisida.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian yaitu:

3.5.2.1 Rearing *H. armigera* (Hubner)

1. Pencarian ulat *H. armigera* (Hubner) pada tanaman kapas atau jagung sebanyak 100 ekor.

2. Pemeliharaan ulat di dalam laboratorium dan dimasukkan ke dalam vial 100 ml secara individu sampai menjelang pupa dan diberi pakan jagung.
3. Pemanenan pupa dan dimasukkan ke dalam vial 50 ml selama 10-14 hari.
4. Pemandahan pupa ke dalam tabung serangga untuk melakukan perkawinan.
5. Pupa dalam tabung serangga perkawinan diberi kain kasa sebagai sarang telur dan imago diberi pakan madu.
6. Pupa menjadi imago dan setelah 4 hari masa imago, maka akan bertelur.
7. Telur di ambil dan di panen setiap hari.

3.5.2.2 Perlakuan Tanaman Kapas terhadap *H. armigera*

1. Serangga uji yang digunakan untuk pengujian merupakan keturunan pertama dari *H. armigera*, yaitu larva yang baru menetas atau *neonate* (instar 1).
2. Pelaksanaan pengujian di laboratorium dilakukan setelah tanaman kapas di lapang mulai berbuah.
3. Sebanyak 25 ekor *H. armigera* diinfestasikan sesuai dengan perlakuan dalam vial berukuran 100 ml dan diulang sebanyak 3 kali.
4. Pengamatan dilakukan setiap hari.
5. Pada instar I larva diberi pakan daun.
6. Pada instar II - III larva diberi pakan kuncup bunga, larva dipindahkan ke vial secara individu.
7. Pada instar IV - V larva diberi pakan buah, sampai menjelang pupa dan diberi pasir setinggi 1,5 cm yang berfungsi untuk menghindari kelembaban dan sarang untuk berpupa.
8. Pada hari ke-11 dilakukan penimbangan terhadap larva untuk mengetahui beratnya. Setelah menjadi pupa, pupa ditimbang untuk mengetahui beratnya.

3.5.2.3 Pengamatan Trikomata

1. Bagian bawah daun kapas diamati di bawah microcom.
2. Perbesaran yang dipakai adalah 10x40 dengan skala 200 mm².
3. Gambar diambil setelah trikomata terlihat jelas.
4. Rumus kerapatan trikom yaitu:

$$KT = \frac{LBP1 + LBP2 + LBP3}{3} \times LBP$$

Keterangan:

KT = kerapatan trikom

LBP = luas bidang pandang

LBP (1, 2, 3) = luas bidang pandang (1, 2, 3)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA. Apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$, berarti tidak ada galur yang tahan terhadap *H. armigera* dan tidak ada pengaruh beberapa galur kapas terhadap aspek biologi *H. armigera*. Apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti ada galur yang tahan terhadap *H. armigera* dan ada pengaruh beberapa galur kapas terhadap aspek biologi *H. armigera*, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Berat Larva dan Pupa *H. armigera* Pada Beberapa Galur Harapan Kapas

Kandungan senyawa toksik dalam buah kapas mengakibatkan efek lanjutan terhadap pertumbuhan larva yaitu berat larva, pupa dan imago. Rata-rata berat larva dan pupa dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 1.

Tabel 4.1 Pengaruh pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas terhadap berat larva dan pupa hama penggerek buah *H. armigera*

No.	Galur / Varietas	Berat Larva (g)	Berat Pupa (g)
1.	01005/2	0,028 a	0,147 a
2.	01005/7	0,040 ab	0,076 a
3.	01008/4	0,082 abc	0,000 a
4.	01009/10	0,106 bc	0,082 a
5.	01010/1	0,073 abc	0,073 a
6.	01012/5	0,053 ab	0,053 a
7.	01005/6	0,028 a	0,038 a
8.	01006/1	0,026 a	0,062 a
9.	01009/1	0,064 abc	0,051 a
10.	01009/8	0,051 ab	0,075 a
11.	01010/2	0,080 abc	0,044 a
12.	KI 645	0,056 ab	0,040 a
13.	Kanesia 8 (Pembanding)	0,106 bc	0,092 a
14.	Kanesia 10 (Pembanding)	0,099 abc	0,038 a
15.	Kanesia 14 (Pembanding)	0,133 c	0,172 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pemberian pakan buah kapas berpengaruh terhadap perkembangan hidup *H. armigera*. Berat larva pada galur 01006/1, 01005/2 dan 01005/6 berbeda nyata dengan berat larva pada varietas pembanding (Kanesia 14 dan Kanesia 8) dan galur 01009/10, dengan berat masing-masing 0,026 g; 0,028 g dan 0,028 g. Sedangkan berat larva pada galur 01005/7, 01009/8, 01012/5, dan KI.645 berbeda nyata dengan berat larva pada varietas pembanding Kanesia 14,

dengan berat masing-masing 0,040 g; 0,051 g; 0,053 g dan 0,056 g. Pemberian pakan buah dari beberapa galur kapas harapan yang diuji berpengaruh terhadap pertumbuhan larva. Larva dengan pakan galur harapan pertumbuhannya lebih terhambat jika dibanding dengan larva yang diberi pakan buah kapas varietas pembanding (Kanesia 14 dan Kanesia 8). Pada berat pupa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara pada galur harapan dengan varietas pembanding. Menurut Sunarto *et al.*, (2005) terhambatnya pertumbuhan larva dikarenakan kebutuhan nutrisi pada tanaman yang dibutuhkan serangga ditentukan oleh kualitas dan kuantitasnya. Pemenuhan kebutuhan nutrisi sangat menentukan kelangsungan hidup serangga. Pengaruh senyawa tertentu dan kurang terpenuhinya kebutuhan nutrisi pada serangga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup serangga.

Daya makan larva tersebut dipengaruhi oleh adanya kandungan toksisitas yang dikandung tanaman kapas. Jika kandungan tanin rendah maka larva menyukai buah kapas, akan tetapi jika kandungan tanin tinggi maka larva kurang menyukai buah kapas, artinya keinginan makan menjadi berkurang dikarenakan saluran pencernaan terganggu. Hal ini didukung oleh Howe dan Westley (1988) yang menyatakan bahwa senyawa tanin yang terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan dengan cara menghalangi serangga dalam mencernakan makanan. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin yang tinggi akan memperoleh sedikit makanan yang bermanfaat bagi kehidupannya, akibatnya terjadi penurunan pertumbuhan (berat badan). Disamping itu senyawa tanin juga merupakan penghambat kerja enzim pencernaan makanan, sehingga kemampuan serangga dalam mencernakan makanan menjadi menurun (Ratan, 1994 dalam Indrayani, 2007).

Pernyataan tersebut juga diperkuat oleh Grainge dan Ahmed (1988) yang menyatakan bahwa kandungan senyawa alkaloid dapat menghambat pertumbuhan serangga. Simpson dan Simpson (1990) juga menyatakan bahwa senyawa alelokimia yang terdapat pada makanan serangga akan mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas makan serangga yang pada akhirnya

akan menurunkan keberhasilan serangga untuk lulus hidup. Kadar senyawa tanin yang dimiliki oleh tanaman kapas telah dapat mempengaruhi kemampuan larva dalam mencernakan makanan. Pengaruh dari kadar senyawa tanin dan gossipol berpengaruh terhadap pertumbuhan larva menjadi pupa, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tersebut adalah berasal dari larva itu sendiri. Yaitu sifat kekebalan tubuh larva. Larva yang sehat akan berhasil lolos menjadi pupa, akan tetapi larva yang kurang sehat tidak berhasil menjadi pupa atau bahkan menyebabkan kematian pada larva tersebut.

Berdasarkan penelitian Hasnam *et al.*, (2003) tentang ketahanan tanaman kapas terhadap *H. armigera* menyatakan bahwa Kanesia 8 memiliki ketahanan yang rentan terhadap serangan *H. armigera*. Berdasarkan penelitian Sumartini *et al.*, (2007) menyatakan bahwa Kanesia 10 memiliki ketahanan yang agak tahan terhadap serangan *H. armigera*. Sedangkan pada Kanesia 14 belum terdapat pernyataan mengenai ketahanan terhadap serangan *H. armigera*. Dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa galur 01006/1, 01005/2 dan 01005/6 memiliki ketahanan yang toleran terhadap *H. armigera*. Sedangkan ketahanan yang rentan terdapat pada Kanesia 14. Berdasarkan variabel berat larva menunjukkan bahwa tanin yang terkandung di dalam buah kapas galur harapan yang diuji berperan dalam menyebabkan perbedaan ketahanan.

4.2 Umur Larva dan Pupa *H. armigera* terhadap Beberapa Galur Harapan Kapas

Pengaruh pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas terhadap umur larva dan pupa hama penggerak buah *H. armigera* disajikan pada Tabel 4.2 dan data selengkapnya disajikan dalam Lampiran 1.

Pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas berpengaruh terhadap umur larva. Umur larva pada galur 01010/1, 01010/2, 01012/5 dan 01009/1 tidak berbeda nyata dengan Kanesia 10, akan tetapi berbeda nyata dengan Kanesia 8, galur 01008/4 dan 01006/1, dengan umur masing-masing 28 hr, 26,7 hr, 25,7 hr dan 25 hr. Sedangkan untuk galur 01009/10 dan

Kanesia 14 berbeda nyata dengan Kanesia 8, dengan umur masing-masing 23 hr. Pada umur pupa tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara pada galur harapan dengan varietas pembanding.

Tabel 4.2 Pengaruh pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas terhadap umur larva dan pupa hama penggerek buah *H. armigera*

No	Galur / Varietas	Umur Larva (hari)	Umur Pupa (hari)
1.	01005/2	20,0 abc	6,0 a
2.	01005/7	18,0 abc	3,0 a
3.	01008/4	9,0 ab	0,0 a
4.	01009/10	23,0 bc	4,0 a
5.	01010/1	28,0 c	4,0 a
6.	01012/5	25,7 c	3,0 a
7.	01005/6	18,0 abc	3,0 a
8.	01006/1	9,0 ab	4,0 a
9.	01009/1	25,0 c	3,7 a
10.	01009/8	17,7 abc	3,7 a
11.	01010/2	26,7 c	4,0 a
12.	KI 645	18,0 abc	3,0 a
13.	Kanesia 8 (Pembanding)	7,0 a	3,0 a
14.	Kanesia 10 (Pembanding)	25,0 c	3,0 a
15.	Kanesia 14 (Pembanding)	23,0 bc	7,7 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Bertambah panjangnya umur disebabkan oleh larva yang mengalami perubahan kulit (instar) tertunda akibat kandungan gosipol yang telah dikonsumsi oleh larva. Sehingga pada waktu umur yang sama, perbedaan postur tubuh dapat terjadi atau terjadi perpanjangan umur, gambar yang menunjukkan perbedaan panjang tubuh larva dapat dilihat pada Lampiran 3. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kartono (1990) dalam Sunarto *et al.*, (2005) yang menyatakan bahwa kandungan gosipol yang terkandung di dalam buah kapas dapat memperpanjang umur larva, pupa dan imago *H. armigera*. Berdasarkan variabel umur larva menunjukkan bahwa gosipol yang terkandung di dalam buah kapas galur harapan yang diuji berperan dalam menyebabkan perbedaan ketahanan. Umur *H. armigera* yang panjang dijadikan parameter ketahanan tanaman, sebab dari umur larva yang panjang tersebut bukan berarti larva akan tumbuh menjadi normal, akan tetapi larva tersebut akan mengalami siklus hidup yang panjang dikarenakan pengaruh dari

senyawa gosipol yang telah dikonsumsi oleh larva sehingga proses pergantian kulit menjadi terhambat dan larva tidak bisa menyelesaikan siklus hidupnya secara normal. Apabila ulat tidak bisa mempertahankan diri dalam fase larva, maka ulat akan mati. Dalam Campbell *et al.*, (2004) dijelaskan bahwa hormon yang memicu pergantian kulit adalah ecdison (*ecdysone*). Pada serangga, ecdison disekresi dari sepasang kelenjar endokrin, yang disebut sebagai kelenjar protoraks, terletak persis di belakang kepala. Selain merangsang pergantian kulit, ecdison juga mendorong perkembangan karakteristik dewasa, seperti perubahan dari ulat menjadi kupu-kupu. Pada serangga, produksi ecdison itu sendiri dikontrol oleh hormon kedua, yang disebut sebagai hormon otak (*brain hormone*, BH). BH dihasilkan oleh sel-sel neurosekresi dalam otak. Hormon tersebut mendorong perkembangan dengan cara merangsang kelenjar protoraks untuk mensekresi ecdison. Hormon otak dan ecdison diseimbangkan oleh hormon juvenil (*juvenile hormone*, JH), hormon ketiga dalam sistem ini. JH disekresikan oleh sepasang kelenjar kecil persis di belakang otak, yaitu korpora allata. Hormon juvenil menyebabkan karakteristik larva tetap dipertahankan. Dengan konsentrasi hormon juvenil yang relatif tinggi, ecdison masih dapat merangsang pergantian kulit, tetapi produknya adalah larva yang lebih besar. Ketika kadar hormon juvenil semakin berkurang, maka pergantian kulit yang diinduksi oleh ecdison baru dapat menghasilkan suatu tahapan perkembangan yang disebut pupa. Di dalam pupa itu, metamorfosis mengubah anatomi larva menjadi bentuk serangga dewasa.

Kelenjar gosipol menghasilkan senyawa gosipol yang toksik terhadap serangga hama. Pada tanaman kapas, terutama bagian kuncup bunga, kelenjar gosipol terlihat berupa bintik-bintik kecil berwarna coklat kehitaman. Raulston *et al.*, (1985) dalam Indrayani (2007) mengatakan bahwa semakin tinggi kerapatan bintik-bintik ini, semakin tinggi pula kandungan gosipol pada varietas tersebut. Varietas kapas dengan kandungan gosipol tinggi mengalami tingkat serangan *H. armigera* rendah (Ratan, 1994 dalam Indrayani, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian ini menyatakan bahwa galur 01010/1, 01010/2, 01012/5, 01009/1 dan Kanesia 10 memiliki sifat yang toleran terhadap *H. armigera*. Sedangkan galur yang rentan terdapat pada Kanesia 8. Berdasarkan variabel umur larva menunjukkan bahwa gosipol yang terkandung di dalam buah kapas galur harapan yang diuji berperan dalam menyebabkan perbedaan ketahanan.

4.3 Pengaruh Pakan Daun, Kuncup Bunga dan Buah Kapas Terhadap Mortalitas Hama Penggerek Buah *H. armigera*

Pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas sangat berpengaruh terhadap mortalitas *H. armigera*. Data hasil uji lanjut akan disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengaruh pemberian pakan daun, kuncup bunga dan buah kapas terhadap mortalitas hama penggerek buah *H. armigera*

No.	Galur/Varietas	Pengamatan ke / Umur Ulat (Hari)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Pakan Daun			Pakan Kuncup Bunga			Buah Kapas				
.....% Mortalitas.....												
1.	01005/2	0 a	0 a	5 a	15 a	23 a	25 a	41 e	55 d	57 d	57 cde	61 cde
2.	01005/7	0 a	0 a	0 a	12 a	24 a	25 a	36 cde	45 cd	51 cd	53 cde	59 cde
3.	01008/4	0 a	0 a	0 a	13 a	19 a	19 a	28 bcde	37 bcde	40 bcd	47 bcd	47 bcd
4.	01009/10	0 a	0 a	0 a	7 a	37 a	37 a	44 e	51 d	60 d	65 de	68 de
5.	01010/1	0 a	0 a	0 a	11 a	20 a	21 a	31 bcde	47 d	49 cd	56 cde	60 cde
6.	01012/5	0 a	0 a	0 a	19 a	29 a	35 a	41 e	48 d	52 cd	64 de	65 de
7.	01005/6	0 a	0 a	0 a	9 a	16 a	16 a	29 bcde	33 bcde	43 bcd	53 cde	59 cde
8.	01006/1	0 a	0 a	6 a	21 a	29 a	29 a	43 e	49 d	61 d	69 e	69 e
9.	01009/1	0 a	0 a	0 a	9 a	17 a	28 a	32 bcde	47 d	52 cd	63 cde	64 de
10.	01009/8	0 a	0 a	0 a	9 a	20 a	23 a	37 de	51 d	56 d	71 e	72 e
11.	01010/2	0 a	0 a	8 a	4 a	13 a	13 a	23 abc	25 abc	41 bcd	48 bcd	49 bcde
12.	KI 645	0 a	0 a	0 a	9 a	19 a	19 a	28 bcde	36 bcde	40 bcd	52 bcde	53 bcde
13.	Kanesia 8 (Pembanding)	0 a	0 a	0 a	4 a	9 a	9 a	17 ab	24 ab	31 abc	40 bc	41 bc
14.	Kanesia 10 (Pembanding)	0 a	0 a	0 a	5 a	13 a	13 a	19 abc	21 ab	21 ab	32 ab	35 ab
15.	Kanesia 14 (Pembanding)	0 a	0 a	2 a	3 a	14 a	14 a	8 abc	11 a	13 a	13 ab	13 ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Pemberian pakan daun kapas (hari ke-1-3) terhadap mortalitas larva menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Begitu juga pemberian pakan kuncup bunga (hari ke-4-6) terhadap mortalitas larva menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Sedangkan pemberian pakan buah kapas (hari ke-7-dst) terhadap mortalitas larva menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Pemberian pakan buah kapas berpengaruh terhadap peningkatan mortalitas larva. Mortalitas larva pada hari ke-7 menunjukkan mortalitas mencapai 44%, pada hari ke-8 meningkat menjadi 55%, pada hari ke-9 mencapai 61%, pada hari ke-10 mencapai 71% dan pada hari ke-11 mencapai 72%. Galur-galur yang konsisten dalam peningkatan mortalitas dan menunjukkan perbedaan yang nyata adalah galur 01006/1 dan 01009/8, dengan persentase mortalitas masing-masing (per hari) 43%, 49%, 61%, 69% dan 37%, 51%, 56%, 71%, 72%.

Perbedaan mortalitas tersebut disebabkan adanya senyawa yang dikandung oleh tanaman kapas sebagai antibiosis tanaman kapas dari serangan hama penggerek buah *H. armigera*. Senyawa hasil metabolit sekunder tersebut adalah tanin dan gosipol yang merupakan bahan spesifik polifenol yang dimiliki oleh tanaman kapas dari keluarga *Gossypium* (Adam *et al.*, 1960 dalam Sunarto *et al.*, 2005). Kedua senyawa tersebut berperan sebagai antibiosis bagi perkembangan *H. armigera* yang menyerang tanaman kapas (Kartono, 1990 dalam Sunarto *et al.*, 2005). Pernyataan tersebut didukung oleh Indrayani (2008) yang menyatakan bahwa tanaman kapas menggunakan ketahanan antibiosis berupa senyawa metabolit sekunder (gosipol dan tanin) untuk bertahan dari serangan beberapa hama penggerek buah, seperti: *Earias sp.*, *H. armigera*, dan *Pectinophora gossypiella*.

4.4 Kerapatan Trikomata Pada Beberapa Galur Kapas (*Gossypium hirsutum* L.)

Data penunjang mengenai kerapatan bulu daun atau trikomata pada beberapa galur kapas (*Gossypium hirsutum* L.) akan disajikan pada tabel 4.4 dan data selengkapnya akan disajikan pada Lampiran 1.

Hasil dari pengamatan pada kerapatan trikomata menunjukkan perbedaan yang nyata. Daun pada galur 01009/1 (145/cm²), 01006/1 (149,7/cm²) dan 01010/2 (153/cm²) berbeda nyata dengan galur 01008/4 (245/cm²), 01005/2 (206,4/cm²), 01012/5 (204/cm²) dan varietas pembanding Kanesia 14 (216,6/cm²), Kanesia 10 (192,9/cm²). Sedangkan galur 01009/10

(163,7/cm²), 01009/8 (161/cm²) berbeda nyata dengan 01005/2 (206,4/cm²), 01012/5 (204/cm²), Kanesia 14 (216,6/cm²) dan 01008/4 (245/cm²). Sedangkan galur KI.645 (174,5 /cm²), 01005/7 (174,8 /cm²) dan 01005/6 (178 /cm²) berbeda nyata dengan Kanesia 14 (216,6/cm²) dan 01008/4 (245/cm²). Galur-galur yang diuji tergolong dalam karakter daun berbulu sedikit dan berbulu sedang. Galur yang menunjukkan karakter berbulu sedang yaitu 01008/4 (245/cm²), sedangkan galur lainnya dan 3 varietas pembanding menunjukkan karakter berbulu sedikit, sampel gambar kerapatan trikومات disajikan pada Lampiran 3.

Tabel 4.4 Kerapatan trikoma pada beberapa galur kapas (*Gossypium hirsutum* L.)

No.	Galur / Varietas	Kerapatan Trikoma/cm ²
1.	01005/2	206,4 cd
2.	01005/7	174,8 abc
3.	01008/4	245,0 e
4.	01009/10	163,7 ab
5.	01010/1	183,9 abcd
6.	01012/5	204,0 cd
7.	01005/6	178,0 abc
8.	01006/1	149,7 a
9.	01009/1	145,0 a
10.	01009/8	161,0 ab
11.	01010/2	153,0 a
12.	KI 645	174,5 abc
13.	Kanesia 8 (Pembanding)	183,0 abcd
14.	Kanesia 10 (Pembanding)	192,9 bcd
15.	Kanesia 14 (Pembanding)	216,6 de

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Galur kapas 01009/1, 01006/1 dan 01010/2 merupakan galur yang menunjukkan kerapatan trikoma yang sedikit. Sehingga jika diaplikasikan dengan kegiatan di lapang, maka ketiga galur tersebut dapat digolongkan pada galur yang toleran terhadap *H. armigera* sebagai indikator untuk tanaman yang tahan terhadap hama penggerek buah. Sedangkan galur yang rentan terhadap *H. armigera* sebagai indikator untuk tanaman yang tahan terhadap hama penggerek buah adalah galur 01008/4.

Kerapatan trikoma bukan sebagai parameter utama ketahanan terhadap hama penggerek buah *H. armigera*, tetapi bulu daun berhubungan erat dengan aktivitas peletakan telur *H. armigera* (Robinson *et al.*, 1980 dalam Indrayani *et al.*, 2007).

Menurut Chiang dan Norris (1983) dan Ihsan Ul-Haq *et al.*, (2003) dalam Indrayani (2008) menjelaskan juga bahwa bulu daun adalah faktor penghambat aktivitas serangga hama, khususnya dalam memilih tanaman inang yang sesuai dengan sumber pakan, tempat kawin maupun bertelur. Varietas kapas berbulu cenderung lebih disukai *H. armigera* karena sangat ideal untuk peletakan telur, sehingga untuk ketahanan terhadap hama penggerek buah lebih tepat menggunakan varietas kapas yang tidak berbulu (Lukafahr *et al.*, 1971 dalam Indrayani, 2007).



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Berdasarkan parameter aspek biologi pertumbuhan larva (berat larva, umur larva) galur 01006/1, 01005/2, 01005/6, 01010/1, 01010/2, 01012/5, 01009/1 dan berdasarkan parameter mortalitas larva galur 01006/1, 01009/8 menunjukkan sifat tahan terhadap penggerek buah *H. armigera*.
2. Galur-galur kapas tahan terhadap penggerek buah *H. armigera* berpengaruh terhadap berat larva yaitu menghambat pertumbuhan dan umur larva yaitu menghambat pergantian kulit dan menyebabkan mortalitas larva tinggi.

5.2 Saran

Saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kandungan senyawa tanaman kapas, serta keefektifan tanaman tahan terhadap hama lain yang menyerang tanaman kapas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdushshamad, MK. 2003. *Mukjizat Ilmiah Dalam Al-Quran*. Jakarta: Akbar Media Eka Sarana.
- Ahmad, M., Arif, M.I dan Ahmad, Z. 1995. *Monitoring Insecticide Resistance of Helicoverpa armigera (Lepidoptera: Noctuide) in Pakistan*. USU: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Campbell, Reece, Mitchell. 2004. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Crossley, S. 2008. *Helicoverpa armigera*. <http://www-staff.it.uts.edu.au/~don/larvae/logos/stella.html>. Akses, 5 April 2010.
- Daryanto. 1997. *Kamus Bahasa Indonesia Lengkap*. Surabaya: Apollo.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 2000. *Musuh Alami dan Hama Tanaman Kapas*. Jakarta: Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat Direktorat Proteksi Tanaman Perkebunan.
- Efendi, S. 2006. Kumpulan Hadits Dari Shahih Muslim. <http://hadits.al-islam.com/bayan/tree.asp?lang=ind>. Akses pada tanggal 5 Mei 2010.
- Garinge, M. dan Ahmed, S. 1988. *Handbook of Plant with Pest-control Properties*. New York: Oxford University Press.
- Hermawan, W, Nurhadi, I dan Miranti, M. 2004. *Helicoverpa armigera Nuclear Polyhedrosis virus Field Application: The influence of Concentration of Time of Application on Survival of Helicoverpa armigera in Tomato plants in Green House*. *Jurnal Litri*.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.
- Howe, F. H. dan Westley, L. C. 1988. *Ecological of Plant and Animal*. New York: Oxford University Press.
- Indrayani, I.G.A.A, Sumartini, S, dan Heliyanto, B. 2007. Ketahanan Beberapa Aksesori Kapas Terhadap Hama Pengisap Daun *Amrasca biguttula* (Ishida). *Jurnal Litri Vol 13, No 3*.
- Indrayani, I.G.A.A. 2008. Peranan Morfologi Tanaman untuk Mengendalikan Pengisap Daun, *Amrasca biguttula* (Ishida) pada Tanaman Kapas. Pengembangan kapas genjah tahan wereng di wilayah kering. *Jurnal Perspektif Vol. 7*.

- Indrayani, I.G.A.A dan Sumartini, S. 2007. Pengaruh Ukuran Braktea Beberapa Aksesi Kapas Terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah *Helicoverpa armigera* (Hubner). *Jurnal Littri Vol. 13 No. 4*.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Diterjemahan dan direvisi oleh P. A. van der Laan. Jakarta: PT. Ichtar Baru-van Hoeve, hal 831.
- Mardjono. 2001. *Biologi Tanaman Kapas*. Buku Monograf Balittas No. 7.
- Nurindah dan Sunarto, D.A. 2008. Ambang Kendali Penggerek Buah Kapas, *Helicoverpa armigera*, dengan memperhitungkan Keberadaan Predator Pada Kapas. *Jurnal Litri. Vol. 14. No. 2*.
- Samsudin. 2008. Resistensi Tanaman Terhadap Serangga Hama. http://www.index_php.html. Akses pada 1 April 2010.
- Sasmitamihardja, D. 1990. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Subiyakto. 2000. Organism Pengganggu Tanaman Kapas dan Musuh Alami Serangga Hama Kapas. Malang: Balittas.
- Sudarmo, S. 1987. *Mengenal Serangga Hama Kapas dan Pengendaliannya*. Yogyakarta: Liberti.
- Sunarto, D. A, Sulistyowati, E, dan Sujak. 2005. Pengaruh Galur Harapan Kapas Terhadap Beberapa Aspek Biologi Ulat Penggerek Buah *Helicoverpa armigera* (Hubner) Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Litri*.
- Pranowo, T. 2008. Cara Efektif Kendalikan si Tentara. http://www.show_article.php. Diakses pada 16 april 2010.
- Putut. 2007. Hama. www.blogspot_article.php. Akses pada 7 Januari 2011.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua)*. Yogyakarta: UGM Press.

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan

Tabel 1. Data Berat Larva dan Pupa *H. armigera*

Perlakuan	Berat Larva (gr)			Berat Pupa (gr)		
	I	II	III	I	II	III
1	0,076	0,000	0,009	0,179	0,000	0,263
2	0,075	0,025	0,020	0,228	0,000	0,000
3	0,170	0,035	0,041	0,000	0,000	0,000
4	0,169	0,121	0,028	0,246	0,000	0,000
5	0,127	0,050	0,041	0,218	0,000	0,000
6	0,102	0,035	0,022	0,160	0,000	0,000
7	0,040	0,000	0,045	0,115	0,000	0,000
8	0,060	0,000	0,018	0,186	0,000	0,000
9	0,093	0,057	0,042	0,154	0,000	0,000
10	0,132	0,000	0,022	0,224	0,000	0,000
11	0,089	0,108	0,043	0,131	0,000	0,000
12	0,098	0,000	0,070	0,120	0,000	0,000
13	0,270	0,049	0,000	0,275	0,000	0,000
14	0,149	0,086	0,061	0,114	0,000	0,000
15	0,205	0,098	0,095	0,277	0,000	0,240

Tabel 2. Data Umur Larva dan Pupa *H. armigera*

Perlakuan	Umur Larva (hr)			Umur Pupa (hr)		
	I	II	III	I	II	III
1	33	0	27	10	0	8
2	29	0	25	10	0	0
3	27	0	0	0	0	0
4	25	20	24	12	0	0
5	32	19	33	13	0	0
6	30	20	27	10	0	0
7	31	0	23	10	0	0
8	27	0	0	12	0	0
9	30	20	25	11	0	0
10	27	0	26	11	0	0
11	31	23	26	12	0	0
12	27	0	28	10	0	0
13	21	0	0	10	0	0
14	28	19	28	10	0	0
15	22	22	25	10	0	13

Tabel 3. Data Kerapatan Trikomata

Perlakuan	Kerapatan trikomata (cm ²) pada Galur / Varietas				
	01005/2	01005/7	01008/4	01009/10	01010/1
1	159	174	225	139	266
2	281	237	291	232	184
3	311	182	277	138	148
4	259	154	215	165	279
5	255	190	255	166	128
6	181	158	273	123	184
7	168	192	267	138	179
8	147	184	175	183	167
9	161	162	292	189	159
10	142	115	184	164	145

Perlakuan	01012/ 5	01005/ 6	01006/ 1	01009/ 1	01009/8
1	153	210	159	131	130
2	140	163	138	126	145
3	147	177	168	161	134
4	197	181	113	122	191
5	221	161	141	133	158
6	230	155	163	136	168
7	244	230	156	132	142
8	259	202	139	165	167
9	242	133	182	166	146
10	211	168	138	180	230

Perlakuan	01010/2	KI 645	Kanesia 8	Kanesia 10	Kanesia 14
1	145	185	154	243	178
2	154	180	190	194	236
3	175	176	255	219	195
4	138	167	247	209	227
5	155	244	170	215	220
6	178	187	158	162	273
7	159	164	146	164	219
8	123	182	145	161	131
9	155	120	221	157	225
10	148	140	146	205	262

Lampiran 2. Analisis Varian Berat Larva, Berat Pupa, Umur Larva, Umur Pupa *H. armigera*, dan Kerapatan Trikomata

Tabel 4. Berat Larva

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	0,069	0,035	23,455	2,06	0,000
Perlakuan	14	0,044	0,003	2,143		0,042
Galat	28	0,041	0,001			
Total	45	0,365				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi berat larva. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 2,143 dengan signifikansi 0,042 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara berat larva terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 5. Berat Pupa

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	0,259	0,130	33,887	2,06	0,000
Perlakuan	14	0,079	0,006	1,476		0,185
Galat	28	0,107	0,004			
Total	45	0,663				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi berat pupa. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 1,476 dengan signifikansi 0,185 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikansi antara berat pupa terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 6. Umur Larva

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	2613,644	1306,822	23,056	2,06	0,000
Perlakuan	14	1898,444	135,603	2,392		0,024
Galat	28	1587,022	56,679			
Total	45	23308				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi umur larva. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 2,392 dengan signifikansi 0,024 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara umur larva terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 7. Umur Pupa

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	892,044	446,022	57,124	2,06	0,000
Perlakuan	14	107,911	7,708	0,987		0,490
Galat	28	218,622	7,808			
Total	45	1876				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi umur pupa. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 0,987 dengan signifikansi 0,490 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikansi antara umur pupa terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 8. Kerapatan Trikomata

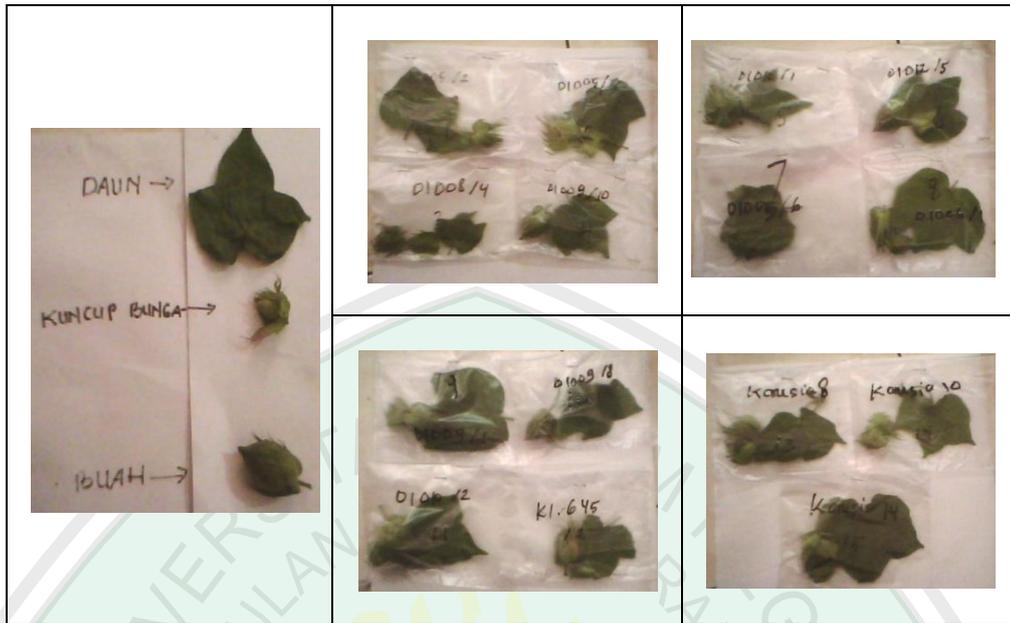
SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Perlakuan	14	105714,973	7551,070	5,505	1,76	0,000
Galat	135	185165,800	1371,599			
Total	150	5269678				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi kerapatan trikomata. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 5,505 dengan signifikansi 0,000 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara kerapatan trikomata terhadap *H. armigera*.

Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan



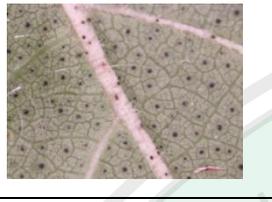
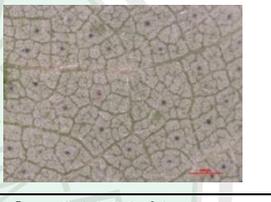
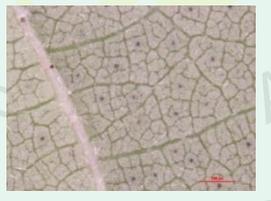
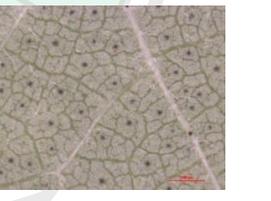
Gambar 1. Pertumbuhan ulat (umur 10 hari) yang terhambat akibat mengkonsumsi buah kapas dari beberapa galur yang diuji



Gambar 2. Sampel daun, kuncup bunga dan buah kapas dari beberapa galur kapas dan varietas pembanding yang dijadikan pakan pada larva *H. armigera*



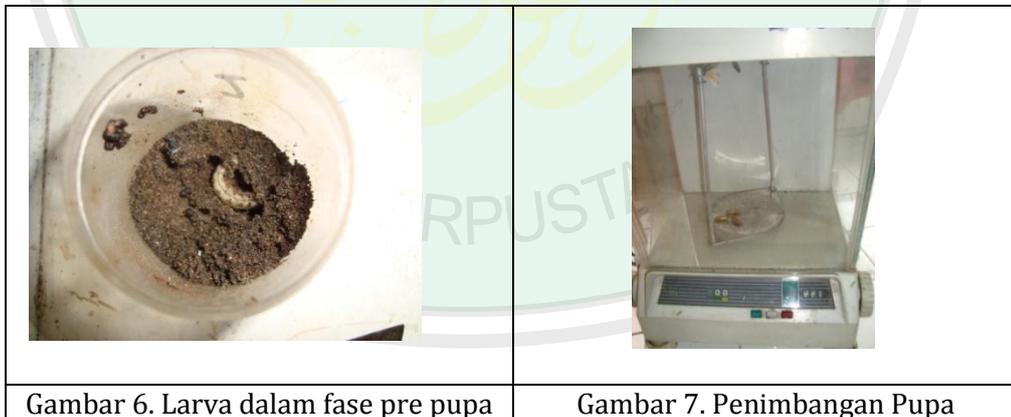
Gambar 3. Massa rearing larva dan perolehan pupa

		
Galur 01005/2	Galur 01005/7	Galur 01008/4
		
Galur 01009/10	Galur 01010/1	Galur 01012/5
		
Galur 01005/6	Galur 01006/1	Galur 01009/1
		
Galur 01009/8	Galur 01010/2	Galur KI. 645
		
Varietas Kanesia 8	Varietas Kanesia 10	Varietas Kanesia 14

Gambar 4. Sampel kerapatan trikoma dari beberapa galur dan varietas pembanding



Gambar 5. Perbanyakan tanaman 12 galur/varietas kapas



Deskripsi KANESIA 8

Nomer Seleksi	:	88003/16/2
Asal	:	Hasil persilangan DPL Acala 90 x LRA 5166 yang diikuti dengan seleksi individu, seleksi famili dan seleksi individu dalam famili
Golongan Spesies	:	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Umur Tanaman - mulai berbunga	:	55-60 hari
Mulai panen	:	115 hari
Tinggi tanaman	:	135-181cm
Bentuk tanaman	:	Tegak
Warna Batang	:	Hijau kemerahan
Bulu batang	:	Lebat
Bulu daun / 25 mm ²	:	91 (Lebat)
Tipe percabangan	:	Kompak
Bentuk daun	:	Normal
Warna Petal	:	Krem
Warna Tepungsari	:	Krem / kuning
Bentuk buah	:	Bulat Lonjong
Rata-rata berat 100 buah	:	490 g
Tipe buah waktu merekah	:	Normal
Warna biji delinted	:	Coklat
Bobot 100 biji delinted	:	8.02 ± 0.11 g
Persen serat	:	35.3 % (33.3 - 38.7) %
Panjang serat	:	30.3 mm (29.2-31.2mm)
Kekuatan serat	:	24.7 g/tex (24.1 - 25.1 g/tex)
Kehalusan serat	:	4.1 mic (3.8-4.38 mic)
Keseragaman serat	:	84 %
Produktivitas	:	
- Rata-rata	:	1849 kg per hektar kapas berbiji
- Tertinggi	:	2545 kg per hektar kapas berbiji
Ketahanan thd	:	
- <i>A. biguttula</i>	:	Agak tahan
- <i>H. armigera</i>	:	Rentan
- <i>X. campestris pv malvacearum</i>	:	Agak tahan
- <i>R solani</i>	:	Tahan
- <i>S rolfsii</i>	:	Tahan
Peneliti	:	Hasnam, Siwi Sumartini, Emy Sulistyowati, Abdurrakhman, Supriyono, Suhadi, FT Kadarwati, Prima DR, IGAA
SK Mentan Nomor	:	Indrayani, dan Cece Suhara
Tanggal	:	424/Kpts/SR-120/8/2003 20 Agustus 2003



A. Bentuk tanaman Kanesia 8



B. Bentuk daun Kanesia 8



C. Bentuk kuncup bunga, warna mahkota bunga dan tepungsari Kanesia 8 krem/kuning



D. Bentuk buah Kanesia 8

Deskripsi KANESIA 10

Nomer Seleksi	:	98017/2
Asal	:	Hasil persilangan antara LRA 5166 x SRT 1 yang diikuti dengan seleksi individu dan seleksi galur.
Golongan Spesies	:	
Umur Tanaman - mulai berbunga	:	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Tinggi tanaman	:	55 – 60 hari
Bentuk tanaman	:	110.17 cm
Warna Batang	:	Tegak
Bulu pada daun	:	Hijau kemerahan
Bulu pada batang	:	134.7 / cm ² (pendek dan jarang)
Tipe percabangan	:	jarang
Bentuk daun	:	Kompak
Warna Petal	:	Normal
Warna Tepungsari	:	Krem
Rata-rata berat 100 buah	:	Kuning
Tipe buah waktu merekah	:	556 g
Warna biji delinted	:	Normal
Berat 100 biji delinted	:	Coklat
Persen serat	:	8.14 g
Panjang serat	:	44.8 – 47.15 %
Kekuatan serat	:	28.96 mm
Elastisitas serat	:	27.13 g/tex
Kehalusan serat	:	6.27 %
Keseragaman serat	:	4.38 mic.
Produktivitas - dengan pestisida	:	83.70 %
Produktivitas - tanpa pestisida	:	2457.2 kg kapas berbiji
Ketahanan thd - <i>H. armigera</i>	:	1757.2 kg kapas berbiji
- <i>P. gossypiella</i>	:	Agak tahan
- <i>A. biguttula</i>	:	Agak tahan
- <i>R. solani</i>	:	Rentan
- <i>S. Rolfsii</i>	:	Rentan
Catatan	:	Perlu penggunaan insektisida benih untuk pengendalian <i>A. biguttula</i>
Peneliti	:	Emy Sulistyowati, Hasnam, Siwi Sumartini, Hadi Sudarmo, IGAA Indrayani, Cece Suhara
SK Mentan Nomor	:	109/Kpts/SR.120/2/2007
Tanggal	:	20 Pebruari 2007

KANESIA 14

Nomor seleksi	: (135x182)(351x268)9
Asal	: hasil persilangan antara Reba B 50 dan Reba BTK 12 Thailand dengan MCU9 dan Auburn 200 yang diikuti dengan seleksi individu dan seleksi galur
Spesies	: <i>Gossypium hirsutum L</i>
Umur tanaman	
Mulai berbunga	: 59 - 60 hari
Mulai panen	: 115-120 hari
Tipe percabangan (TP)	: Menyebarkan
Warna batang (WB)	: Hijau kemerahan
Kerapatan bulu batang (BLB)	: Berbulu banyak
Kandungan kelenjar (GL)	: Ada kelenjar
Bentuk daun (BD)	: Normal
Warna daun (WD)	: Hijau
Kandungan nektar (NE)	: Ada nektar
Kerapatan bulu daun /25mm ² (JBL)	: 128
Warna mahkota bunga (WP)	: Krem
Bercak pada dasar mahkota (BP)	: Tidak ada
Warna tepungsari (BS)	: Krem/kuning
Bentuk kelopak bunga (KL)	: Normal
Bentuk buah (BH)	: Bulat/lonjong
Tipe buah merekah (MR)	: Normal
Jumlah ruang buah (RB)	: 4 / 5
Jumlah buah per pohon (JB)	: 10
Bobot buah (BB)	: 4.90 gram
Persen serat (PS)	: 38.96 %
Warna serat (WS)	: Putih
Tinggi tanaman (TT)	: 115-146 cm
Panjang serat (FL)	: 28.45 mm
Kehalusan serat (MC)	: 4.7 mikroner
Kekuatan serat (FS)	: 31.16 g/tex
Mulur serat (EL)	: 6.13 %
Keseragaman serat (UN)	: 84.66 %
Produktivitas	
- Kondisi keterbatasan air	: 995 – 2135 kg kapas berbiji /ha.
- Kondisi pengairan optimal	: 1381 - 3933 kg kapas berbiji /ha
Ketahanan terhadap	
Kekeringan	: Tahan
<i>Amrasca biguttula</i>	: Tahan
<i>Sclerotium rolfsii</i>	: Rentan
Peneliti	: Siwi Sumartini, Emy Sulistyowati, Hasnam,
Hadi Sudarmo	
SK Mentan Nomor	: 506/Kpts/SR.120/9/2007

Tanggal

: 5 September 2007



Daun
(135x182)(351x268)9

Bunga
(135x182)(351x268)9

Bentuk buah
(135x182)(351x268)9





DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Dwi Suheriyanto, M.P
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGERAK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	10 Maret 2010	Pengajuan Judul	
2.	23 Maret 2010	Pengajuan Proposal	
3.	31 Maret 2010	Revisi BAB I dan II	
4.	26 Mei 2010	Revisi BAB II dan III	
5.	30 Mei 2010	ACC Proposal Skripsi	
6.	3 Juni 2010	Seminar Proposal Skripsi	
7.	6 Januari 2011	Revisi BAB I, II dan III	
8.	8 Januari 2011	ACC BAB I, II dan III	
9.	8 Januari 2011	Pengajuan BAB IV	
10.	17 Januari 2011	Revisi BAB IV	
11.	17 Januari 2011	ACC BAB IV	

Malang, 17 Januari 2011
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	2 Maret 2010	Pengajuan Judul	
2.	10 Maret 2010	Pengajuan Proposal	
3.	23 Maret 2010	Revisi BAB I dan II	
4.	6 April 2010	Revisi BAB II dan III	
5.	11 Mei 2010	ACC Proposal Skripsi	
6.	3 Juni 2010	Seminar Proposal Skripsi	
7.	17 Desember 2010	Revisi BAB I, II dan III	
8.	21 Desember 2010	ACC BAB I, II dan III	
9.	3 Januari 2011	Pengajuan BAB IV	
10.	10 Januari 2011	Revisi BAB IV	
11.	13 Januari 2011	ACC BAB IV	

Malang, 17 Januari 2011
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI AGAMA

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	4 Mei 2010	Pengajuan BAB I dan II (keislaman)	
2.	6 Mei 2010	Revisi BAB I dan II (keislaman)	
3.	11 Mei 2010	ACC BAB I dan II (keislaman)	
4.	8 Januari 2011	ACC keislaman keseluruhan	

Malang, 17 Januari 2011
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001

DAFTAR PUSTAKA

- Abdushshamad, MK. 2003. *Mukjizat Ilmiah Dalam Al-Quran*. Jakarta: Akbar Media Eka Sarana.
- Ahmad, M., Arif, M.I dan Ahmad, Z. 1995. *Monitoring Insecticide Resistance of Helicoverpa armigera (Lepidoptera: Noctuide) in Pakistan*. USU: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Campbell, Reece, Mitchell. 2004. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Crossley, S. 2008. *Helicoverpa armigera*. <http://www-staff.it.uts.edu.au/~don/larvae/logos/stella.html>. Akses, 5 April 2010.
- Daryanto. 1997. *Kamus Bahasa Indonesia Lengkap*. Surabaya: Apollo.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 2000. *Musuh Alami dan Hama Tanaman Kapas*. Jakarta: Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat Direktorat Proteksi Tanaman Perkebunan.
- Efendi, S. 2006. Kumpulan Hadits Dari Shahih Muslim. <http://hadits.al-islam.com/bayan/tree.asp?lang=ind>. Akses pada tanggal 5 Mei 2010.
- Garinge, M. dan Ahmed, S. 1988. *Handbook of Plant with Pest-control Properties*. New York: Oxford University Press.
- Hermawan, W, Nurhadi, I dan Miranti, M. 2004. *Helicoverpa armigera Nuclear Polyhedrosis virus Field Application: The influence of Concentration of Time of Application on Survival of Helicoverpa armigera in Tomato plants in Green House*. *Jurnal Litri*.
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: ITB.
- Howe, F. H. dan Westley, L. C. 1988. *Ecological of Plant and Animal*. New York: Oxford University Press.
- Indrayani, I.G.A.A, Sumartini, S, dan Heliyanto, B. 2007. Ketahanan Beberapa Aksesori Kapas Terhadap Hama Pengisap Daun *Amrasca biguttula* (Ishida). *Jurnal Litri Vol 13, No 3*.
- Indrayani, I.G.A.A. 2008. Peranan Morfologi Tanaman untuk Mengendalikan Pengisap Daun, *Amrasca biguttula* (Ishida) pada Tanaman Kapas. Pengembangan kapas genjah tahan wereng di wilayah kering. *Jurnal Perspektif Vol. 7*.

- Indrayani, I.G.A.A dan Sumartini, S. 2007. Pengaruh Ukuran Braktea Beberapa Aksesi Kapas Terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah *Helicoverpa armigera* (Hubner). *Jurnal Littri Vol. 13 No. 4*.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Diterjemahan dan direvisi oleh P. A. van der Laan. Jakarta: PT. Ichtar Baru-van Hoeve, hal 831.
- Mardjono. 2001. *Biologi Tanaman Kapas*. Buku Monograf Balittas No. 7.
- Nurindah dan Sunarto, D.A. 2008. Ambang Kendali Penggerek Buah Kapas, *Helicoverpa armigera*, dengan memperhitungkan Keberadaan Predator Pada Kapas. *Jurnal Litri. Vol. 14. No. 2*.
- Samsudin. 2008. Resistensi Tanaman Terhadap Serangga Hama. http://www.index_php.html. Akses pada 1 April 2010.
- Sasmitamihardja, D. 1990. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- Subiyakto. 2000. Organism Pengganggu Tanaman Kapas dan Musuh Alami Serangga Hama Kapas. Malang: Balittas.
- Sudarmo, S. 1987. *Mengenal Serangga Hama Kapas dan Pengendaliannya*. Yogyakarta: Liberti.
- Sunarto, D. A, Sulistyowati, E, dan Sujak. 2005. Pengaruh Galur Harapan Kapas Terhadap Beberapa Aspek Biologi Ulat Penggerek Buah *Helicoverpa armigera* (Hubner) Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Litri*.
- Pranowo, T. 2008. Cara Efektif Kendalikan si Tentara. http://www.show_article.php. Diakses pada 16 april 2010.
- Putut. 2007. Hama. www.blogspot_article.php. Akses pada 7 Januari 2011.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua)*. Yogyakarta: UGM Press.

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan

Tabel 1. Data Berat Larva dan Pupa *H. armigera*

Perlakuan	Berat Larva (gr)			Berat Pupa (gr)		
	I	II	III	I	II	III
1	0,076	0,000	0,009	0,179	0,000	0,263
2	0,075	0,025	0,020	0,228	0,000	0,000
3	0,170	0,035	0,041	0,000	0,000	0,000
4	0,169	0,121	0,028	0,246	0,000	0,000
5	0,127	0,050	0,041	0,218	0,000	0,000
6	0,102	0,035	0,022	0,160	0,000	0,000
7	0,040	0,000	0,045	0,115	0,000	0,000
8	0,060	0,000	0,018	0,186	0,000	0,000
9	0,093	0,057	0,042	0,154	0,000	0,000
10	0,132	0,000	0,022	0,224	0,000	0,000
11	0,089	0,108	0,043	0,131	0,000	0,000
12	0,098	0,000	0,070	0,120	0,000	0,000
13	0,270	0,049	0,000	0,275	0,000	0,000
14	0,149	0,086	0,061	0,114	0,000	0,000
15	0,205	0,098	0,095	0,277	0,000	0,240

Tabel 2. Data Umur Larva dan Pupa *H. armigera*

Perlakuan	Umur Larva (hr)			Umur Pupa (hr)		
	I	II	III	I	II	III
1	33	0	27	10	0	8
2	29	0	25	10	0	0
3	27	0	0	0	0	0
4	25	20	24	12	0	0
5	32	19	33	13	0	0
6	30	20	27	10	0	0
7	31	0	23	10	0	0
8	27	0	0	12	0	0
9	30	20	25	11	0	0
10	27	0	26	11	0	0
11	31	23	26	12	0	0
12	27	0	28	10	0	0
13	21	0	0	10	0	0
14	28	19	28	10	0	0
15	22	22	25	10	0	13

Tabel 3. Data Kerapatan Trikomata

Perlakuan	Kerapatan trikomata (cm ²) pada Galur / Varietas				
	01005/2	01005/7	01008/4	01009/10	01010/1
1	159	174	225	139	266
2	281	237	291	232	184
3	311	182	277	138	148
4	259	154	215	165	279
5	255	190	255	166	128
6	181	158	273	123	184
7	168	192	267	138	179
8	147	184	175	183	167
9	161	162	292	189	159
10	142	115	184	164	145

Perlakuan	01012/ 5	01005/ 6	01006/ 1	01009/ 1	01009/8
1	153	210	159	131	130
2	140	163	138	126	145
3	147	177	168	161	134
4	197	181	113	122	191
5	221	161	141	133	158
6	230	155	163	136	168
7	244	230	156	132	142
8	259	202	139	165	167
9	242	133	182	166	146
10	211	168	138	180	230

Perlakuan	01010/2	KI 645	Kanesia 8	Kanesia 10	Kanesia 14
1	145	185	154	243	178
2	154	180	190	194	236
3	175	176	255	219	195
4	138	167	247	209	227
5	155	244	170	215	220
6	178	187	158	162	273
7	159	164	146	164	219
8	123	182	145	161	131
9	155	120	221	157	225
10	148	140	146	205	262

Lampiran 2. Analisis Varian Berat Larva, Berat Pupa, Umur Larva, Umur Pupa *H. armigera*, dan Kerapatan Trikomata

Tabel 4. Berat Larva

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	0,069	0,035	23,455	2,06	0,000
Perlakuan	14	0,044	0,003	2,143		0,042
Galat	28	0,041	0,001			
Total	45	0,365				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi berat larva. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 2,143 dengan signifikansi 0,042 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara berat larva terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 5. Berat Pupa

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	0,259	0,130	33,887	2,06	0,000
Perlakuan	14	0,079	0,006	1,476		0,185
Galat	28	0,107	0,004			
Total	45	0,663				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi berat pupa. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 1,476 dengan signifikansi 0,185 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikansi antara berat pupa terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 6. Umur Larva

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	2613,644	1306,822	23,056	2,06	0,000
Perlakuan	14	1898,444	135,603	2,392		0,024
Galat	28	1587,022	56,679			
Total	45	23308				

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi umur larva. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 2,392 dengan signifikansi 0,024 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara umur larva terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 7. Umur Pupa

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.
Ulangan	2	892,044	446,022	57,124	2,06	0,000
Perlakuan	14	107,911	7,708	0,987		0,490
Galat	28	218,622	7,808			
Total	45	1876				

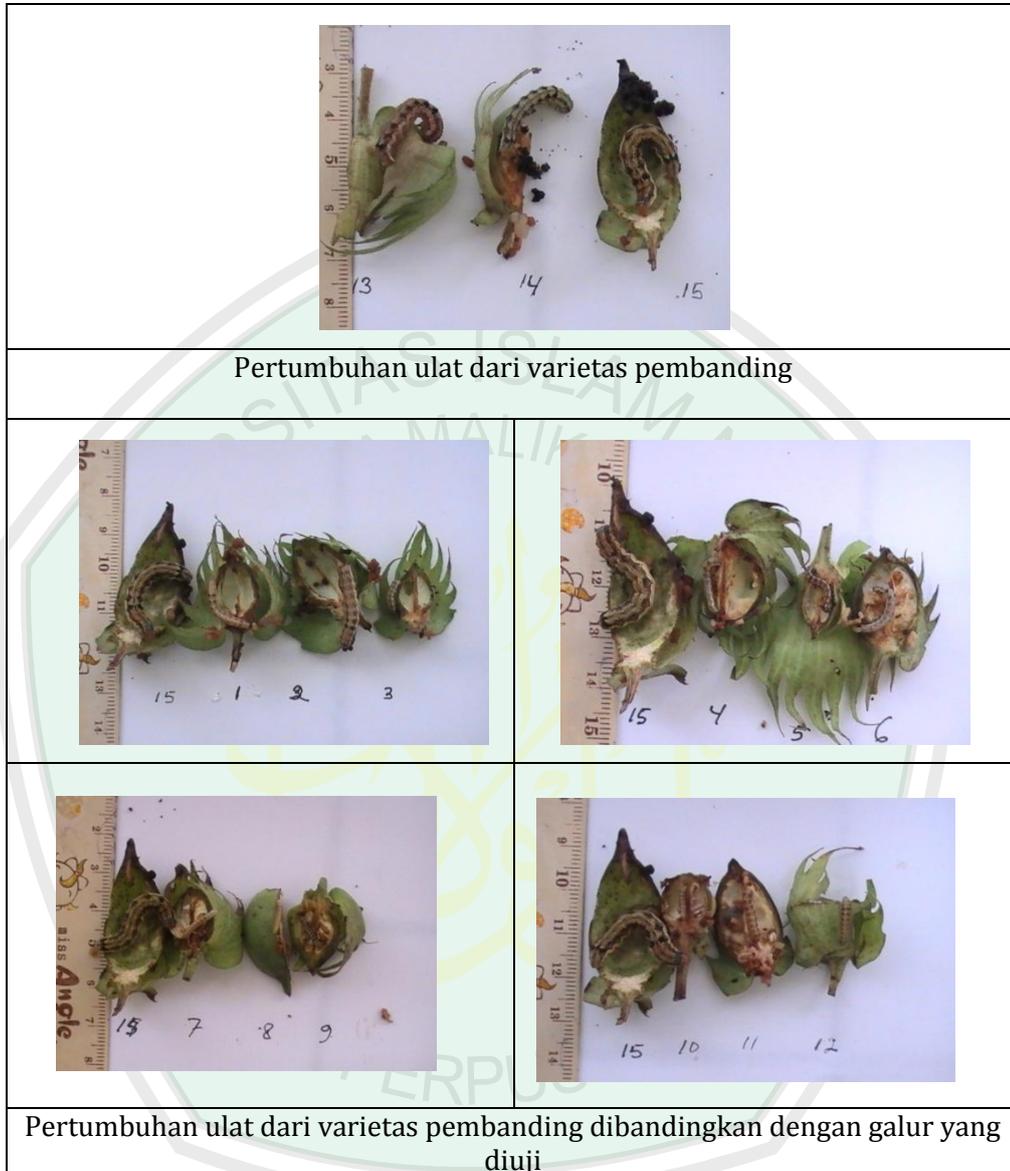
Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi umur pupa. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 0,987 dengan signifikansi 0,490 sehingga dapat di simpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikansi antara umur pupa terhadap ketahanan beberapa galur kapas harapan.

Tabel 8. Kerapatan Trikomata

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}	Sig.	
Perlakuan	14	105714,973	7551,070	5,505	1,76	0,000	
Galat	135	185165,800	1371,599				
Total	150	5269678					

Uji F digunakan untuk mengetahui signifikansi kerapatan trikomata. Pada tabel tampak bahwa F_{hitung} adalah 5,505 dengan signifikansi 0,000 sehingga dapat di simpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikansi antara kerapatan trikomata terhadap *H. armigera*.

Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan



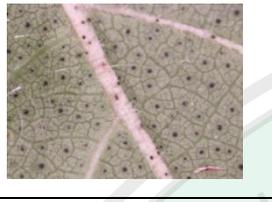
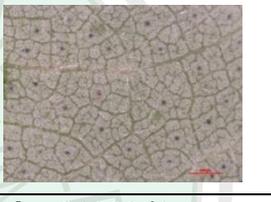
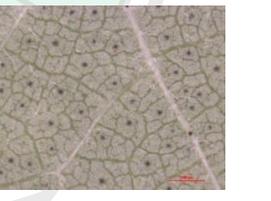
Gambar 1. Pertumbuhan ulat (umur 10 hari) yang terhambat akibat mengkonsumsi buah kapas dari beberapa galur yang diuji



Gambar 2. Sampel daun, kuncup bunga dan buah kapas dari beberapa galur kapas dan varietas pembanding yang dijadikan pakan pada larva *H. armigera*



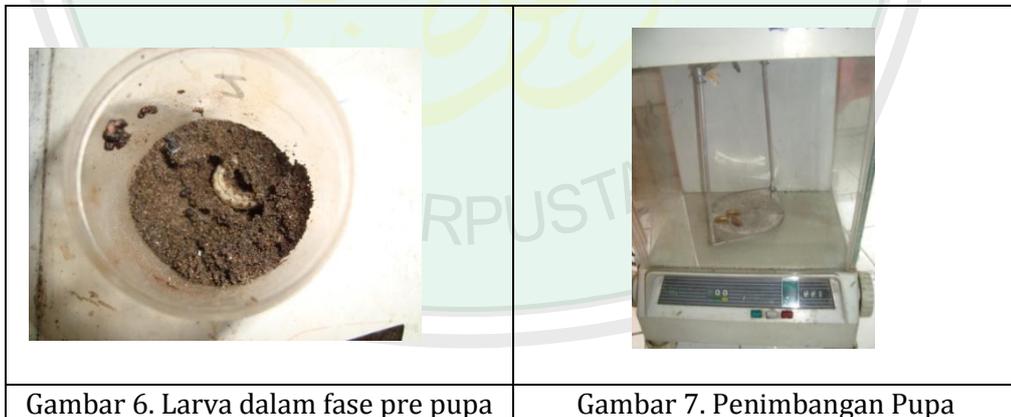
Gambar 3. Massa rearing larva dan perolehan pupa

		
Galur 01005/2	Galur 01005/7	Galur 01008/4
		
Galur 01009/10	Galur 01010/1	Galur 01012/5
		
Galur 01005/6	Galur 01006/1	Galur 01009/1
		
Galur 01009/8	Galur 01010/2	Galur KI. 645
		
Varietas Kanesia 8	Varietas Kanesia 10	Varietas Kanesia 14

Gambar 4. Sampel kerapatan trikoma dari beberapa galur dan varietas pembanding



Gambar 5. Perbanyakan tanaman 12 galur/varietas kapas

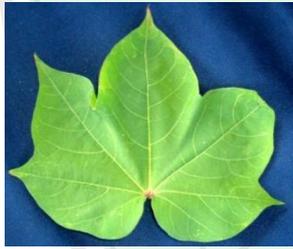


Deskripsi KANESIA 8

Nomer Seleksi	:	88003/16/2
Asal	:	Hasil persilangan DPL Acala 90 x LRA 5166 yang diikuti dengan seleksi individu, seleksi famili dan seleksi individu dalam famili
Golongan Spesies	:	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Umur Tanaman - mulai berbunga	:	55-60 hari
Mulai panen	:	115 hari
Tinggi tanaman	:	135-181cm
Bentuk tanaman	:	Tegak
Warna Batang	:	Hijau kemerahan
Bulu batang	:	Lebat
Bulu daun / 25 mm ²	:	91 (Lebat)
Tipe percabangan	:	Kompak
Bentuk daun	:	Normal
Warna Petal	:	Krem
Warna Tepungsari	:	Krem / kuning
Bentuk buah	:	Bulat Lonjong
Rata-rata berat 100 buah	:	490 g
Tipe buah waktu merekah	:	Normal
Warna biji delinted	:	Coklat
Bobot 100 biji delinted	:	8.02 ± 0.11 g
Persen serat	:	35.3 % (33.3 - 38.7) %
Panjang serat	:	30.3 mm (29.2-31.2mm)
Kekuatan serat	:	24.7 g/tex (24.1 - 25.1 g/tex)
Kehalusan serat	:	4.1 mic (3.8-4.38 mic)
Keseragaman serat	:	84 %
Produktivitas	:	
- Rata-rata	:	1849 kg per hektar kapas berbiji
- Tertinggi	:	2545 kg per hektar kapas berbiji
Ketahanan thd	:	
- <i>A. biguttula</i>	:	Agak tahan
- <i>H. armigera</i>	:	Rentan
- <i>X. campestris pv malvacearum</i>	:	Agak tahan
- <i>R solani</i>	:	Tahan
- <i>S rolfsii</i>	:	Tahan
Peneliti	:	Hasnam, Siwi Sumartini, Emy Sulistyowati, Abdurrakhman, Supriyono, Suhadi, FT Kadarwati, Prima DR, IGAA
SK Mentan Nomor	:	Indrayani, dan Cece Suhara
Tanggal	:	424/Kpts/SR-120/8/2003 20 Agustus 2003



A. Bentuk tanaman Kanesia 8



B. Bentuk daun Kanesia 8



C. Bentuk kuncup bunga, warna mahkota bunga dan tepungsari Kanesia 8 krem/kuning



D. Bentuk buah Kanesia 8

Deskripsi KANESIA 10

Nomer Seleksi	:	98017/2
Asal	:	Hasil persilangan antara LRA 5166 x SRT 1 yang diikuti dengan seleksi individu dan seleksi galur.
Golongan Spesies	:	
Umur Tanaman - mulai berbunga	:	<i>Gossypium hirsutum</i> L.
Tinggi tanaman	:	55 – 60 hari
Bentuk tanaman	:	110.17 cm
Warna Batang	:	Tegak
Bulu pada daun	:	Hijau kemerahan
Bulu pada batang	:	134.7 / cm ² (pendek dan jarang)
Tipe percabangan	:	jarang
Bentuk daun	:	Kompak
Warna Petal	:	Normal
Warna Tepungsari	:	Krem
Rata-rata berat 100 buah	:	Kuning
Tipe buah waktu merekah	:	556 g
Warna biji delinted	:	Normal
Berat 100 biji delinted	:	Coklat
Persen serat	:	8.14 g
Panjang serat	:	44.8 – 47.15 %
Kekuatan serat	:	28.96 mm
Elastisitas serat	:	27.13 g/tex
Kehalusan serat	:	6.27 %
Keseragaman serat	:	4.38 mic.
Produktivitas - dengan pestisida	:	83.70 %
- tanpa pestisida	:	2457.2 kg kapas berbiji
Ketahanan thd - <i>H. armigera</i>	:	1757.2 kg kapas berbiji
- <i>P. gossypiella</i>	:	Agak tahan
- <i>A. biguttula</i>	:	Agak tahan
- <i>R. solani</i>	:	Rentan
- <i>S. Rolfsii</i>	:	Rentan
Catatan	:	Perlu penggunaan insektisida benih untuk pengendalian <i>A. biguttula</i>
Peneliti	:	Emy Sulistyowati, Hasnam, Siwi Sumartini, Hadi Sudarmo, IGAA Indrayani, Cece Suhara
SK Mentan Nomor	:	109/Kpts/SR.120/2/2007
Tanggal	:	20 Pebruari 2007

KANESIA 14

Nomor seleksi	: (135x182)(351x268)9
Asal	: hasil persilangan antara Reba B 50 dan Reba BTK 12 Thailand dengan MCU9 dan Auburn 200 yang diikuti dengan seleksi individu dan seleksi galur
Spesies	: <i>Gossypium hirsutum L</i>
Umur tanaman	
Mulai berbunga	: 59 - 60 hari
Mulai panen	: 115-120 hari
Tipe percabangan (TP)	: Menyebarkan
Warna batang (WB)	: Hijau kemerahan
Kerapatan bulu batang (BLB)	: Berbulu banyak
Kandungan kelenjar (GL)	: Ada kelenjar
Bentuk daun (BD)	: Normal
Warna daun (WD)	: Hijau
Kandungan nektar (NE)	: Ada nektar
Kerapatan bulu daun /25mm ² (JBL)	: 128
Warna mahkota bunga (WP)	: Krem
Bercak pada dasar mahkota (BP)	: Tidak ada
Warna tepungsari (BS)	: Krem/kuning
Bentuk kelopak bunga (KL)	: Normal
Bentuk buah (BH)	: Bulat/lonjong
Tipe buah merekah (MR)	: Normal
Jumlah ruang buah (RB)	: 4 / 5
Jumlah buah per pohon (JB)	: 10
Bobot buah (BB)	: 4.90 gram
Persen serat (PS)	: 38.96 %
Warna serat (WS)	: Putih
Tinggi tanaman (TT)	: 115-146 cm
Panjang serat (FL)	: 28.45 mm
Kehalusan serat (MC)	: 4.7 mikroner
Kekuatan serat (FS)	: 31.16 g/tex
Mulur serat (EL)	: 6.13 %
Keseragaman serat (UN)	: 84.66 %
Produktivitas	
- Kondisi keterbatasan air	: 995 – 2135 kg kapas berbiji /ha.
- Kondisi pengairan optimal	: 1381 - 3933 kg kapas berbiji /ha
Ketahanan terhadap	
Kekeringan	: Tahan
<i>Amrasca biguttula</i>	: Tahan
<i>Sclerotium rolfsii</i>	: Rentan
Peneliti	: Siwi Sumartini, Emy Sulistyowati, Hasnam,
Hadi Sudarmo	
SK Mentan Nomor	: 506/Kpts/SR.120/9/2007

Tanggal

: 5 September 2007



Daun
(135x182)(351x268)9

Bunga
(135x182)(351x268)9

Bentuk buah
(135x182)(351x268)9





DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Dwi Suheriyanto, M.P
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	10 Maret 2010	Pengajuan Judul	
2.	23 Maret 2010	Pengajuan Proposal	
3.	31 Maret 2010	Revisi BAB I dan II	
4.	26 Mei 2010	Revisi BAB II dan III	
5.	30 Mei 2010	ACC Proposal Skripsi	
6.	3 Juni 2010	Seminar Proposal Skripsi	
7.	6 Januari 2011	Revisi BAB I, II dan III	
8.	8 Januari 2011	ACC BAB I, II dan III	
9.	8 Januari 2011	Pengajuan BAB IV	
10.	17 Januari 2011	Revisi BAB IV	
11.	17 Januari 2011	ACC BAB IV	

Malang, 17 Januari 2011
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Drs. Dwi Adi Sunarto, M.P
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	2 Maret 2010	Pengajuan Judul	
2.	10 Maret 2010	Pengajuan Proposal	
3.	23 Maret 2010	Revisi BAB I dan II	
4.	6 April 2010	Revisi BAB II dan III	
5.	11 Mei 2010	ACC Proposal Skripsi	
6.	3 Juni 2010	Seminar Proposal Skripsi	
7.	17 Desember 2010	Revisi BAB I, II dan III	
8.	21 Desember 2010	ACC BAB I, II dan III	
9.	3 Januari 2011	Pengajuan BAB IV	
10.	10 Januari 2011	Revisi BAB IV	
11.	13 Januari 2011	ACC BAB IV	

Malang, 17 Januari 2011
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM (MALIKI) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Gajayana 50 Malang Telp. (0341) 551534 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI AGAMA

Nama : Siti Cholifa
NIM : 06520027
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi
Pembimbing : Dr. H. Ahmad Barizi, M.A
Judul Skripsi : EVALUASI KETAHANAN BEBERAPA GALUR KAPAS
(*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PENGGEREK BUAH
(*Helicoverpa armigera* HUBNER)

No.	Tanggal	Konsultasi	Tanda Tangan
1.	4 Mei 2010	Pengajuan BAB I dan II (keislaman)	
2.	6 Mei 2010	Revisi BAB I dan II (keislaman)	
3.	11 Mei 2010	ACC BAB I dan II (keislaman)	
4.	8 Januari 2011	ACC keislaman keseluruhan	

Malang, 17 Januari 2011
Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M. Pd
NIP. 19630114 199903 1 001