

**PENGARUH SISTEM TUMPANG SARI PADA PERTANAMAN  
BAWANG MERAH *Allium ascolanium* L. TERHADAP *Spodoptera exigua* H.  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**OLEH  
KAMELLA ENDRAS PURNAMARATHI**

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
MALANG**

**2015**

**PENGARUH SISTEM TUMPANG SARI PADA PERTANAMAN  
BAWANG MERAH *Allium ascolanium* L. TERHADAP *Spodoptera exigua* H.  
(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**OLEH**

**KAMELLA ENDRAS PURNAMARATHI**

**115040213111002**

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

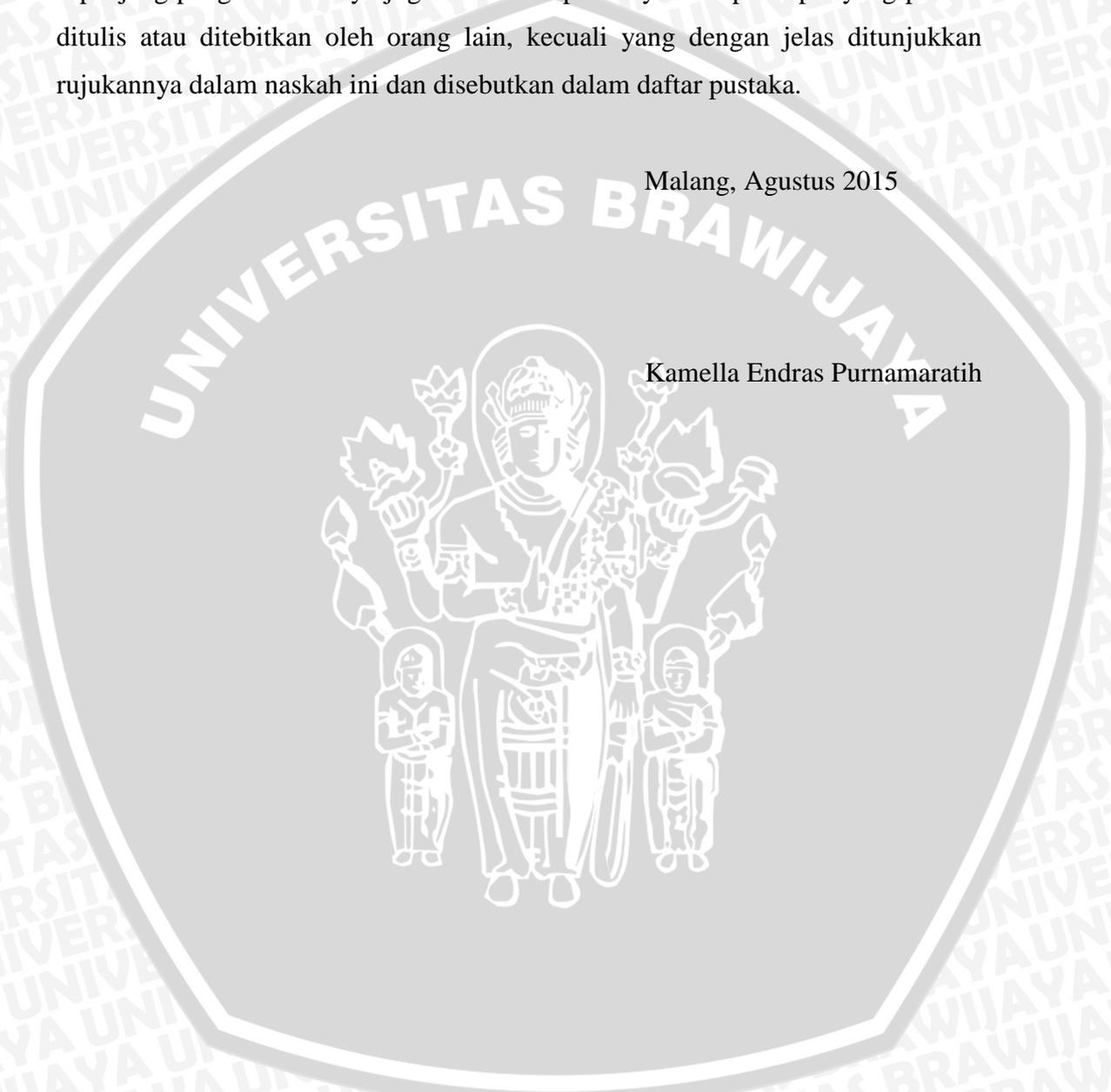
**2015**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2015

Kamella Endras Purnamaratih



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengaruh Sistem Tumpang Sari pada Pertanaman  
Bawang Merah *Allium ascolanium* L. terhadap  
*Spodoptera exigua* H. (Lepidoptera: Noctuidae)

Nama Mahasiswa : Kamella Endras Purnamaratih

NIM : 115040213111002

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Sri Karindah, MS

Dr. Ir. Gatot Mudjiono

NIP. 19520517 197903 2 001

NIP. 19520125 197903 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU

NIP. 19550403 198303 1 003

**Tanggal Persetujuan:**

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng.  
NIP. 19810125 200604 2 002

Penguji II,

Dr. Ir. Gatot Mudjiono  
NIP. 19520125 197903 1 001

Penguji III,

Dr. Ir. Sri Karindah, MS.  
NIP. 19520517 197903 2 001

Penguji IV,

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU  
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal Lulus:

PERSEMBAHAN



*Skipsi ini saya persembahkan untuk:*

- 1. Ibu*
- 2. Kakak-kakakku*
- 3. Almamater*

## RINGKASAN

**Kamella Endras Purnamaratih. 115040213111002. Pengaruh Sistem Tumpangsari pada Pertanaman Bawang Merah *Allium ascolanium* L. untuk Menekan Populasi *Spodoptera exigua* H. (Lepidoptera: Noctuidae). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Sri Karindah, MS sebagai pembimbing utama dan Dr. Ir. Gatot Mudjiono sebagai pembimbing pendamping.**

---

Dewasa ini, hasil produksi bawang merah di Indonesia belum mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Indonesia masih harus mengimpor bawang merah dari Thailand dan India. Adanya permintaan dan kebutuhan bawang merah yang terus meningkat setiap tahunnya belum dapat diikuti oleh peningkatan produksinya. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dalam hal budidaya tanaman seperti keberagaman jenis tanah, pengendalian hama, penyakit dan gulma, pemupukan serta penanganan pascapanennya. Masalah hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah sering menjadi faktor utama yang mempengaruhi produksi bawang merah tersebut.

Hama utama yang biasanya menyerang tanaman bawang merah yaitu *Spodoptera exigua*. *Spodoptera exigua* merupakan salah satu hama yang sering menyebabkan gagal panen pada tanaman bawang merah di dataran rendah Pulau Jawa (Kalshoven, 1981). Teknik pengendalian *S. exigua* yang dilakukan petani umumnya yaitu menggunakan insektisida yang diaplikasikan secara intensif. Salah satu cara pengendalian yang lebih ramah lingkungan yaitu secara kultur teknis. Pengendalian kultur teknis yang dapat dilakukan dengan cara tumpang sari. Banyak kombinasi jenis-jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis terhadap serangan hama dan penyakit (Kustantini, 2013). Ada beberapa tanaman yang memiliki sifat menolak. Cara ini merupakan salah satu alternatif dalam pengelolaan hama secara terpadu untuk mengurangi populasi hama (Sjam dkk., 2010). Pengetahuan tentang pemanfaatan tanaman yang mempunyai sifat menolak (*repellent*) hama masih sangat kurang. Tanaman tersebut biasanya mengeluarkan senyawa kimia yang tidak disukai oleh serangga. Tanaman seledri dan tanaman mint mengandung senyawa kimia yang tidak disukai oleh hama. Tanaman seledri dan tanaman mint dapat dipilih untuk ditumpangsari dengan bawang merah untuk menjadi *repellent* atau penolak datangnya hama. Oleh karena itu penelitian mengenai pengaruh sistem tumpang sari antara tanaman bawang merah *Allium ascolanium* L., tanaman mint *Mentha arvensis*, dan tanaman seledri *Apium graveolens* L. untuk menekan populasi *S. exigua* dilakukan.

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan pertanian Desa Pandanrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu dari bulan Maret sampai Mei 2015. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pertama yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium*) dengan tanaman mint (*M. arvensis*), perlakuan kedua yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium*) dengan tanaman seledri (*A. graveolens*), perlakuan ketiga yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium*) dengan tanaman mint (*M. arvensis*) dan tanaman seledri (*A. graveolens*), dan perlakuan keempat yaitu monokultur

pertanaman bawang merah (*Allium ascolanium*) yang digunakan sebagai perlakuan kontrol. Variabel pengamatan meliputi pengamatan populasi telur, populasi larva, populasi imago dan pengamatan intensitas serangan. Pengamatan dilakukan satu minggu sekali. Pengamatan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) sampai 2 minggu sebelum panen.

Dari hasil analisis ragam didapatkan bahwa semua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah populasi telur, larva dan imago *S. exigua*. Pada pertanaman monokultur nilai rerata populasi telur, larva dan imago adalah berturut-turut telur 1,85 butir; larva 0,85 ekor dan imago 0,33 ekor. Hal ini dikarenakan telur *S. exigua* telah menetas menjadi larva. Larva akan bertahan sekitar 2 minggu dengan umur bawang merah 28 HST. Hasil pengamatan imago *S. exigua*, tidak begitu banyak imago yang tertangkap pada *yellow sticky trap*. Hal ini dikarenakan imago *S. exigua* merupakan serangga nokturnal. Imago *S. exigua* meletakkan telurnya pada malam hari. Imago *S. exigua* lebih tertarik dengan cahaya atau lampu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap intensitas serangan *S. exigua* pada 28 HST. Tingkat serangan *S. exigua* pada 28 HST paling tinggi dikarenakan pada waktu itu telur *S. exigua* telah banyak menetas menjadi larva .



## SUMMARY

**Kamella Endras Purnamaratih. 115040213111002. The Influence of Intercropping Shallots (*Allium ascolanium* L.) on The Population of *Spodoptera exigua* H. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). Supervised by Dr. Ir. Sri Karindah, MS and Dr. Ir. Gatot Mudjiono.**

---

In the recent days, the yields results of shallot production in Indonesia is not sufficient to fulfill domestic demand. Indonesia still has to import shallot from Thailand and India. The demand of shallot continue to increase every year and has not been accompanied by an increase in production. This is caused by limitations in the cultivation of plants such as the diversity of types of soil, pests control, diseases and weeds, fertilization and post harvest treatment. The problem of pests and diseases that attack the shallot crop is often a major factor that affects the production of shallot.

The main pests that usually attack the shallot crop is *S. exigua*. *Spodoptera exigua* is one of the pests that often leads to harvests failure in the shallot crop in Java's lowland (Kalshoven, 1981). The farmers generally use insecticides intensively to control *S. exigua*. One way of controlling that can be used is technical culture by intercropping. Many combinations of plants can create biological stability to pests and diseases (Kustantini, 2013). This method is one of alternative in integrated pest management to reduce pest populations (Sjam *et al.*, 2010). People's knowledge about pest repellent plant is still limited. Such plants typically emit chemical compounds which disliked by insects. Celery and mint plant can be selected for the intercropped with shallot to be a pest repellent. Therefore, research on the effects of intercropping between crop of shallot *Allium ascolanium* L., mint plant *Mentha arvensis*, and celery plant *Apium graveolens* L. to suppress the population of *S. exigua* was conducted.

This research has been conducted on farms in the village Pandanrejo, Bumiaji, Batu of March 2015 to May 2015. The experiment was a randomized block design with 4 treatments and each treatment was repeated 3 times. The first treatment was intercropped cultivation of shallot (*A. ascolanium*) with mint (*Mentha arvensis*), the second treatment was intercropped cultivation of shallot (*A. ascolanium*) with celery (*Apium graveolens*), the third treatment was intercropped cultivation of shallot (*A. ascolanium*) with mint and celery, and the fourth treatment was monoculture cultivation of shallot (*A. ascolanium*) that was used as a control treatment.

From the results of analysis of variance, all treatments showed no significant effect on population numbers of eggs, larvae and adult of *S. exigua*. In the monoculture population, average value of eggs, larvae and imago were 1,85 eggs grains; 0,33 for larvae and 0,85 for adult respectively, because the eggs were already become larvae of *S. exigua*. Larvae could persist within 2 weeks until shallot age 28 DAP . Just a few adult caught on yellow sticky trap, because the *S. exigua* imago is a nocturnal insect. Adult of *S. exigua* lays their eggs at night. *Spodoptera. exigua* adult more interested to the light. The results showed that the treatment had a significantly different effect on the intensity of *S. exigua* on 28

DAP. *Spodoptera exigua* highest attack rate was at 28 DAP because at that time the development cycle of *S. exigua* was developing into larvae.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena limpahan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sistem Tumpang Sari pada Pertanaman Bawang Merah *Allium ascolanium* L. terhadap *Spodoptera exigua* H. (Lepidoptera: Noctuidae)”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Sri Karindah, MS. dan Dr. Ir. Gatot Mudjiono selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan kepada penulis sejak awal pembuatan proposal hingga skripsi ini selesai ditulis, Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU. dan Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng. sebagai ketua majelis dan penguji yang telah memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi, seluruh staf dan karyawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, seluruh petani di Desa Bumiaji yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.

Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada kedua orangtua dan kakak-kakak atas doa, cinta, kasih sayang dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Kepada teman-teman HPT 2011 atas bantuan dan dukungan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Agustus 2015

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Surakarta pada tanggal 26 Mei 1993 sebagai putri bungsu dari empat bersaudara dari Bapak Katidjan dan Ibu Siswanti.

Pada tahun 1999 sampai tahun 2005 penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Premulung 94 Surakarta. Pada tahun 2005 sampai 2008 penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 9 Surakarta. Pada tahun 2008-2011 penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 2 Surakarta. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN Undangan.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Biokimia Tanaman pada tahun 2013 dan 2014, Fisiologi Tanaman pada tahun 2013 dan 2014, Teknologi Produksi Tanaman pada tahun 2013, Manajemen Agroekosistem pada tahun 2014 dan 2015, Manajemen Hama dan Penyakit Terpadu pada tahun 2014, Ekologi Pertanian pada tahun 2014, Pertanian Berlanjut pada tahun 2014, dan Entomologi pada tahun 2015.

Penulis pernah aktif dalam organisasi kemahasiswaan. Penulis pernah menjadi pengurus harian sebagai anggota Divisi Entrepreneur di Forum Komunikasi Agroekoteknologi (FORKANO) pada tahun 2012 sampai tahun 2013. Pada tahun 2014 penulis menjadi Sekretaris di Majelis Permusyawaratan Mahasiswa (MPM). Selain itu, penulis juga aktif pada berbagai kepanitiaan, penulis pernah mengikuti kepanitiaan divisi Kesehatan Olimpiade Brawijaya 2012, koordinator divisi PDD BPI 2012. Steering Committee Pasca Rantai III, Steering Committee RANTAI IV, divisi Konsumsi EKSPEDISI 2013, Ketua Pelaksana KREASI ALAM 2011/3, Steering Committee EKSPEDISI 2014, Divisi Acara PROTEKSI 2014, dan Steering Committee PROTEKSI 2015.

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	2
Hipotesis .....	2
Manfaat .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Sistem Tumpangsari .....	3
Peran Tumpangsari Dalam Pengendalian Hama .....	4
<i>Repellent</i> (Penolak) .....	5
Ulat Daun ( <i>Spodoptera exigua</i> H.) .....	6
III. METODOLOGI .....	11
Tempat dan Waktu .....	11
Alat dan Bahan .....	11
Metode Penelitian .....	11
Pelaksanaan Penelitian .....	12
Analisis Data .....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
Populasi <i>S. exigua</i> pada Tanaman Bawang Merah .....	17
Intensitas Serangan <i>S. exigua</i> .....	19
Produksi Bawang Merah .....	20
Pembahasan Umum .....	21
V. PENUTUP .....	23
Kesimpulan .....	23
Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN .....	27

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Siklus hidup <i>S.exigua</i> .....	8
2.	Gejala serangan <i>S. exigua</i> .....	9
3.	Pola Pertanaman Bawang merah dan Tanaman Mint pada Perlakuan 1.....	12
4.	Pola Pertanaman Bawang merah dan Seledri pada Perlakuan 2.....	13
5.	Pola Pertanaman Bawang merah, Seledri, dan Mint pada Perlakuan 3 .....	13
6.	Pola Pertanaman Monokultur Bawang Merah pada Perlakuan 4 .....	14
7.	Denah Pengambilan Tanaman Contoh Setiap Bedengan.....	14
8.	Denah Peletakan <i>Yellow sticky trap</i> .....	15
9.	Rerata populasi telur <i>S. exigua</i> pada Berbagai Umur Tanaman.....	17
10.	Rerata populasi larva <i>S. exigua</i> pada Berbagai Umur Tanaman.....	18
11.	Rerata populasi imago <i>S. exigua</i> pada Berbagai Umur Tanaman.....	19
12.	Rerata intensitas serangan <i>S. exigua</i> pada Berbagai Umur Tanaman .....	20

No.	Lampiran	Halaman
1.	Perkembangan <i>S. exigua</i> .....	31
2.	Gejala Serangan <i>S. exigua</i> .....	31
3.	Lahan Penelitian 14 HST .....	32
4.	<i>Yellow Sticky Trap</i> .....	32
5.	(a) Lahan monokultur; (b) Lahan tumpangsari bawang merah dan mint; (c) Lahan tumpangsari bawang merah dan seledri; (c) Lahan tumpangsari bawang merah dan seledri; (d) Lahan tumpangsari bawang merah, mint, dan seledri.....	33

## DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Skala dan Kategori Serangan .....	16
2.	Rerata Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada Berbagai Umur Tanaman .....	20
3.	Produksi Bawang Merah pada Setip Perlakuan .....	21

No.	Lampiran	Halaman
1.	Analisis Ragam Data Populasi Telur <i>S. exigua</i> pada 14 HST.....	28
2.	Analisis Ragam Data Populasi Telur <i>S. exigua</i> pada 21 HST.....	28
3.	Analisis Ragam Data Populasi Telur <i>S. exigua</i> pada 28 HST.....	28
4.	Analisis Ragam Data Populasi Telur <i>S. exigua</i> pada 35 HST.....	28
5.	Analisis Ragam Data Populasi Larva <i>S. exigua</i> pada 14 HST.....	28
6.	Analisis Ragam Data Populasi Larva <i>S. exigua</i> pada 21 HST.....	28
7.	Analisis Ragam Data Populasi Larva <i>S. exigua</i> pada 28 HST.....	29
8.	Analisis Ragam Data Populasi Larva <i>S. exigua</i> pada 35 HST.....	29
9.	Analisis Ragam Data Populasi Larva <i>S. exigua</i> pada 42 HST.....	29
10.	Analisis Ragam Data Populasi Imago <i>S. exigua</i> pada 14 HST.....	29
11.	Analisis Ragam Data Populasi Imago <i>S. exigua</i> pada 21 HST.....	29
12.	Analisis Ragam Data Populasi Imago <i>S. exigua</i> pada 28 HST.....	29
13.	Analisis Ragam Data Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada 14 HST.....	30
14.	Analisis Ragam Data Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada 21 HST.....	30
15.	Analisis Ragam Data Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada 28 HST.....	30
16.	Analisis Ragam Data Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada 35 HST.....	30
17.	Analisis Ragam Data Intensitas Seragan <i>S. exigua</i> pada 42 HST.....	30

## I. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dewasa ini, hasil produksi bawang merah di Indonesia tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Indonesia masih harus mengimpor bawang merah dari Thailand dan India. Menurut Kementerian Pertanian (2014), impor bawang merah saat ini mencapai 194.300 ton. Pesatnya peningkatan industri pengolahan makanan juga cenderung meningkatkan kebutuhan bawang merah di dalam negeri kurang lebih 5% setiap tahunnya di luar konsumsi untuk restoran, hotel dan industri olahan (Suwandi dan Azirin, 1995).

Adanya permintaan dan kebutuhan bawang merah yang terus meningkat setiap tahunnya belum dapat diikuti oleh peningkatan produksinya. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dalam hal budidaya tanaman seperti keberagaman jenis tanah, pengendalian hama, penyakit dan gulma, pemupukan serta penanganan pascapanennya. Masalah hama dan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah sering menjadi faktor utama yang mempengaruhi produksi bawang merah tersebut. Hama utama yang biasanya menyerang tanaman bawang merah yaitu *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). *Spodoptera exigua* merupakan salah satu hama yang sering menyebabkan gagal panen pada tanaman bawang merah di dataran rendah Pulau Jawa (Kalshoven, 1981). Teknik pengendalian *S. exigua* yang dilakukan petani umumnya yaitu menggunakan insektisida yang diaplikasikan secara intensif.

Salah satu cara pengendalian yang dapat dilakukan yaitu secara kultur teknis. Pengendalian kultur teknis dapat dilakukan dengan cara tumpang sari. Sistem tumpang sari yang dilakukan dengan menanam tanaman lebih dari 1 jenis merupakan salah satu cara untuk meningkatkan keanekaragaman habitat. Tumpangsari merupakan pola tanam polikultur dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada suatu hamparan lahan dalam periode waktu tanam yang sama (Anwar, 2012). Banyak kombinasi jenis-jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis terhadap serangan hama dan penyakit (Kustantini, 2013).

Pengetahuan tentang pemanfaatan tanaman yang mempunyai sifat menolak (*repellent*) hama masih sangat kurang. Ada beberapa tanaman yang memiliki sifat menolak. Tanaman tersebut biasanya mengeluarkan senyawa kimia

tertentu yang tidak disukai oleh serangga. Beberapa senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan tanaman dapat memiliki sifat repelensi dan atraktan. Senyawa-senyawa tersebut tidak memiliki efek negatif terhadap manusia dan tidak meninggalkan residu pada komoditas atau makanan yang disimpan. Cara ini merupakan salah satu alternatif dalam pengelolaan hama secara terpadu untuk mengurangi populasi hama (Sjam *dkk.*, 2010). Tanaman seledri dan tanaman mint dipilih untuk menerapkan sistem tumpang sari karena dapat menjadi *repellent* atau penolak datangnya hama. Tanaman seledri dan tanaman mint mengandung senyawa kimia yang tidak disukai oleh hama. Oleh karena itu penelitian mengenai pengaruh sistem tumpang sari antara bawang merah, seledri, dan mint terhadap *S. exigua* dilakukan.

### **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem tumpang sari antara tanaman bawang merah *Allium ascolanium* L., tanaman mint *Mentha arvensis*, dan tanaman seledri *Apium graveolens* L. terhadap populasi *Spodoptera exigua*.

### **Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah sistem pertanaman tumpang sari antara tanaman bawang merah, tanaman mint dan tanaman seledri dapat menurunkan populasi *S. exigua*.

### **Manfaat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan suatu pengetahuan mengenai pemanfaatan tanaman seledri dan tanaman mint yang ditanam tumpangsari dengan bawang merah dapat digunakan sebagai tanaman *repellent* untuk menurunkan populasi *S. exigua*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Tumpangsari

Tumpang sari adalah suatu bentuk pertanaman campuran (*polyculture*) berupa pelibatan dua jenis atau lebih tanaman pada satu areal lahan tanam dalam waktu yang bersamaan atau agak bersamaan. Tumpang sari yang umum dilakukan adalah penanaman dalam waktu yang hampir bersamaan untuk dua jenis tanaman budidaya yang sama. Tumpangsari telah banyak diterapkan petani baik semi-komersial maupun komersial dan juga diterapkan pada lahan-lahan yang subur yang memang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan berbagai macam tanaman. Hal ini tidak terlepas dari beberapa kelebihan yang dimiliki oleh pola tanam tumpangsari.

1. Efisien penggunaan ruang dan waktu

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, tumpangsari merupakan penanaman lebih dari satu jenis tanaman pada satu lahan dalam periode waktu yang sama. Dengan pola tanam ini, akan dihasilkan lebih dari satu jenis panen dalam waktu yang bersamaan atau hampir bersamaan. Lebih dari satu hasil panen yang dihasilkan dalam satu waktu merupakan salah satu efisiensi produksi dalam kaitannya dengan waktu.

2. Menekan serangan hama dan patogen

Pola tanam monokultur telah mengingkari sistem ekologi. Penanaman hanya satu jenis tanaman telah mengurangi keberagaman makhluk hidup penyusun ekosistemnya sehingga seringkali terjadi ledakan populasi hama dan patogen penyebab penyakit tanaman. Pola tanam dengan sistem tumpangsari sama dengan memodifikasi ekosistem yang dalam kaitannya dengan pengendalian OPT memberikan keuntungan.

Ketika suatu lahan pertanian ditanami dengan lebih dari satu jenis tanaman, maka pasti akan terjadi interaksi antara tanaman yang ditanam. Interaksi yang terjadi dapat saling menguntungkan (*cooperation*) dapat juga berlangsung saling menghambat (*competition*). Dengan demikian, kultur teknis yang harus diperhatikan pada pola tanam tumpang sari adalah jarak tanam, populasi tanaman, umur tiap tanaman, dan arsitektur tanaman. Morfologi dan fisiologi tanaman juga

harus diperhatikan. Kesemuanya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil untuk masing-masing tanaman yang akan ditumpangsarikan (Suwanto *dkk.*, 2005).

### Peran Tumpangsari Dalam Pengendalian Hama

Tanaman tumpangsari dapat meningkatkan produksi tanaman dan pendapatan petani, serta menghindarkan kegagalan bagi satu jenis tanaman dengan menambahkan satu atau lebih jenis tanaman lain. Sistem tumpangsari sering menyebabkan penurunan kepadatan populasi hama dibanding system monokultur, hal ini disebabkan karena peran senyawa kimia mudah menguap (atsiri) yang dilepas dan gangguan visual oleh tanaman bukan inang akan mempengaruhi tingkah laku dan kecepatan kolonisasi serangga pada tanaman inang. Sebagai contoh, tanaman bawang putih yang ditanam diantara tanaman kubis dapat menurunkan populasi *Plutella xylostella* (Lepidoptera: plutelidae) yang menyerang tanaman kubis tersebut. Hal ini karena senyawa yang dilepas oleh bawang putih tidak sama dengan senyawa yang dilepas tanaman kubis sehingga *P. xylostella* kurang menyukai habitat tanaman tumpangsari tersebut. Tanaman bawang putih melepas senyawa alil sulfida yang diduga dapat mengurangi daya rangsang senyawa atsiri yang dilepas kubis atau bahkan dapat mengusir hama tersebut. Selain itu, tanaman tumpangsari juga bermanfaat dalam meningkatkan fungsi musuh alami untuk mengendalikan populasi hama dan pemanfaatan lahan secara optimal dengan sistem tumpangsari akan membawa keuntungan bagi petani, dengan meningkatnya produksi dan kegunaan lahan secara efisien (Newman, 1986). Penggunaan tanaman tumpangsari meningkatkan keanekaragaman tanaman di lapangan yang dapat menekan serangan hama dan meningkatkan kinerja musuh alami (Sullivan, 2003).

Menurut penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa tumpangsari bawang merah dan kacang tanah atau kacang panjang berpengaruh terhadap turunnya jumlah koloni telur dan tingkat kerusakan *S. exigua*, serta naiknya berat basah tanaman bawang merah. Tumpangsari bawang merah dan kacang tanah juga ternyata lebih menguntungkan daripada tumpangsari bawang merah dan kacang panjang. Ada beberapa mekanisme yang mungkin berperan dalam turunnya tingkat kerusakan bawang merah, antara lain turunnya jumlah

koloni telur, naiknya kemungkinan kanibalisme, dan pengaruh dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat di kacang tanah dan kacang panjang (Maris, 2011).

Tumpangsari pada umumnya memberikan efek positif untuk mengurangi hama, penyakit dan gulma. Penelitian Risch *dkk.* (1983) yang melibatkan 198 jenis serangga menunjukkan bahwa tumpangsari dapat menurunkan populasi serangga sebesar 53% dari semua kombinasi serangga atau tanaman. Selain itu, penelitian itu juga menunjukkan tumpangsari tidak memberikan efek sebesar 9% dan respons variabelnya sebesar 20%. Jika lebih dari satu tanaman tumpangsari itu merupakan tempat bersarangnya serangga, peluang untuk berkembangnya serangga akan lebih besar. Musuh alami hama serangga cenderung lebih banyak pada tanaman tumpangsari daripada tanaman monokultur. Hal ini juga lebih memungkinkan hama serangga yang bersarang berkembang.

### ***Repellent (Penolak)***

*Repellent* adalah senyawa kimia yang mempengaruhi perilaku serangga yang mendekat. Sebagai contoh adalah 6 MBOA yang terdapat di dalam tanaman jagung mengakibatkan batang keras dan tidak disukai oleh penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis*. Senyawa gosipol yang terdapat di dalam tanaman kapas akan mengakibatkan boll tidak disukai oleh penggerek buah kapas *Helicoverpa armigera*.

Sistem tumpang sari dengan tanaman yang bersifat penolak dapat menyebabkan penurunan kepadatan populasi hama dibandingkan hanya dengan menanam satu jenis tanaman dalam satu areal. Berkurangnya populasi hama disebabkan adanya peran senyawa kimia mudah menguap yang dilepas oleh tanaman yang bersifat penolak sehingga hama yang terdapat pada tanaman utama menghindari (Sjam *dkk.*, 2011).

Tanaman mint dan seledri dapat digolongkan dalam tanaman yang mempunyai sifat sebagai *repellent* karena tanaman tersebut mengeluarkan senyawa kimia yang tidak disukai oleh hama. Daun mint yang mengandung pulegon, mentol, dan menton yang juga efektif untuk mengendalikan larva ulat *Peridroma saucia* Hubner, karena senyawa tersebut dapat menghambat nafsu

makan dan pertumbuhan yang tidak normal pada proses ganti kulit (Hayes, 2007). Menurut Bradley *et al.* (1997), tanaman mint tidak disukai oleh hama dan golongan tungau dikarenakan rasanya yang manis dan aroma tanaman yang kuat (wangi) sehingga dapat menolak kehadiran hama. Seledri mengandung flavonoid, saponin, tannin 1%, minyak atsiri 0,033%, flavo-glukosida (apiin), apigenin (Rahma, 2008). Selain untuk mengendalikan hama yang menyerang pertanaman, senyawa atsiri juga dapat digunakan untuk mengendalikan hama gudang.

### **Ulat Daun (*Spodoptera exigua* H.)**

**Klasifikasi.** Menurut Kalshoven (1981) *Spodoptera exigua* termasuk dalam kelas animalia, filum arthropoda, kelas insekta, ordo lepidoptera, family noctuidae, genus Spodoptera, spesies *Spodoptera exigua* Hubn..

*Spodoptera exigua* tersebar luas baik pada daerah tropik maupun daerah sub tropik seperti di Eropa Tengah sampai Eropa Selatan, Australia dan Amerika bagian selatan juga ditemukan di Arab Saudi, Sudan, Kenya, Nigeria, Senegal, Kamerun, Madagaskar, Guatemala, Elsalvador (Kalshoven, 1981). Di Indonesia hama ini terutama banyak ditemukan pada pertanaman bawang merah di Brebes Jawa Tengah (Moeksan dan Supriyadi, 1993) dan Sulawesi Selatan khususnya Jeneponto sebagai salah satu sentra produksi bawang merah.

**Telur.** Imago betina meletakkan telur pada malam hari, telur diletakkan secara berkelompok pada permukaan daun tanaman bawang merah dan telurnya berbentuk oval. Kelompok telur ditutupi oleh rambut-rambut yang halus yang berwarna putih, kemudian telur berubah menjadi kehitam-hitaman pada saat akan menetas. Telur diletakkan pada malam hari secara berkelompok, dalam satu kelompok telur terdapat kurang lebih 80 butir telur, yang diletakkan pada permukaan daun, peletakan telur selain pada daun bawang dan juga pada gulma yang tumbuh di sekitar pertanaman bawang merah. Seekor serangga betina dapat menghasilkan kurang lebih 2000 sampai 3000 butir telur (Sutarya, 1996). Dalam suatu kelompok telur terdapat 30-100 butir bahkan dapat mencapai 350 butir. Telur-telur dapat menetas dalam waktu 2-4 hari dan telur umumnya menetas pada pagi hari (Rahayu dan Berlian, 2004).

**Larva.** *Spodoptera exigua* Larva instar satu biasanya hidup secara bergerombol di sekitar tempat menetasnya telur. Larva tersebut selanjutnya menyebar sesuai stadia perkembangannya. Larva instar satu terutama menyebar ke bagian pucuk-pucuk tanaman dan membuat lubang gerekkan pada daun, kemudian masuk ke dalam kapiler daun. Larva mengalami perubahan warna sesuai dengan perubahan instar yang dialaminya. Larva instar satu biasanya berwarna hijau muda, kemudian berubah menjadi hijau tua saat memasuki instar dua. Pada larva instar tiga dan empat warnanya menjadi hijau kehitam-hitaman pada bagian abdomen, pada abdomen terdapat garis hitam yang melintang. Pada saat larva memasuki instar lima warnanya berubah menjadi coklat muda. Larva instar satu mempunyai panjang sekitar 1,2-15 mm, larva instar dua 2,5-3 mm, larva instar tiga 6,2-8 mm, larva instar empat 12,5-14 mm dan larva instar lima 16,5-20 mm.

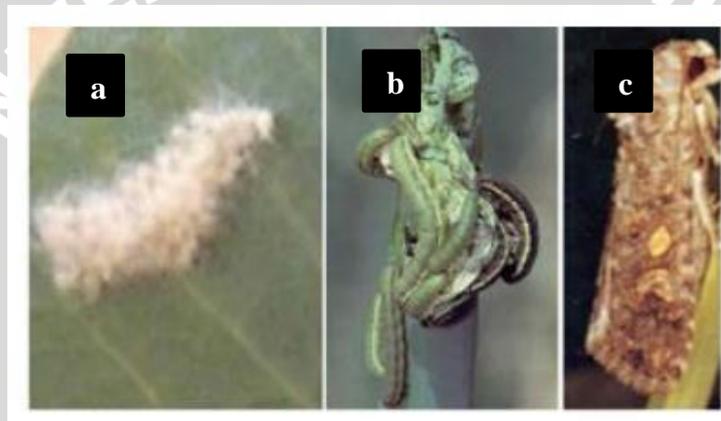
Aktivitas makan larva *S. exigua* terutama terjadi pada malam hari, namun larva instar akhir juga sering ditemukan berada pada permukaan daun bawang untuk melakukan aktivitas makan pada pagi dan sore hari. Stadia larva *S. exigua* yang hidup pada tanaman bawang merah berkisar antara 9-14 hari (Kalshoven, 1981). Larva instar akhir *S. exigua* bergerak dan menjatuhkan diri ke dalam tanah dan setelah berada dalam tanah larva tersebut memasuki masa prapupa dan kemudian berupa menjadi pupa setelah mengalami ganti kulit terakhir.

Larva *S. exigua* mulai ditemukan pada saat tanaman bawang merah berumur dua minggu setelah tanam, sedangkan stadium awal pertumbuhan tanaman bawang merah yang biasa ditemukan adalah kelompok telur. Populasi *S. exigua* mulai meningkat pada umur tanaman tiga minggu dan populasi tersebut mencapai puncaknya pada saat tanaman berumur enam sampai tujuh minggu (Moekasan dan Supriyadi, 1994).

**Pupa.** Pupa *S. exigua* pertama-tama berwarna coklat muda, kemudian pada saat menjadi imago berubah menjadi coklat kehitam-hitaman pupa berada dalam tanah pada kedalaman kurang lebih 10 cm. Proses pembentukan pupa terjadi di tanah, pupa dibentuk dari pasir dan partikel tanah yang disatukan dengan cairan yang keluar dari mulut yang mengeras ketika kering. Panjang pupa berkisar

antara 9 sampai 12 mm stadium pupa berkisar antara 4 sampai 8 hari tergantung dari ketinggian tempat di permukaan laut (Sutarya, 1996).

**Imago.** Imago *S. exigua* memiliki panjang tubuh antara 10 sampai 14 mm dengan jarak rentang sayapnya berkisar antara 25 sampai 30 mm. Sayap bagian depan berwarna putih ke abu-abuan. Pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik-bintik yang berwarna perak. Pada bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman (Kalshoven, 1981). Peletakan telur berlangsung selama 2 sampai 3 hari, bahkan diperpanjang lebih dari 3 sampai 7 hari dan imago *S. exigua* stadiannya berkisar antara 9 sampai 10 hari.



Gambar 1. Siklus hidup *S. exigua* a. Stadia Telur b. Stadia larva c. Stadia Imago (Udiarto dkk., 2005)

**Tanaman inang dan Ekologi.** Tanaman bawang merah merupakan salah satu inang utama *S. exigua*. Tanaman inang utama lainnya adalah tanaman padi, terutama yang ditanam pada daerah dataran tinggi (Kalshoven, 1981). Selain itu, *S. exigua* juga dapat menyerang tanaman kapas, kentang bawang daun, jeruk, jagung, sorgum, tomat dan berbagai spesies gulma seperti *Purtulaco* spp., *Convolvulus* spp. Dan *Amanthus* spp..

Menurut Sutarya (1996), bahwa siklus hidup *S. exigua* pada tanaman bawang merah ini sangat tergantung dari temperatur. Temperatur yang tinggi akan memperpendek stadium larva, pupa dan imago. Dengan demikian, daur hidup *S. exigua* di dataran tinggi memerlukan waktu yang relatif lama dibandingkan dataran rendah. Suhu optimum yang dibutuhkan oleh serangga ini adalah 28°C. Tinggi atau rendahnya kelembaban sangat menentukan kecepatan hilangnya air

tubuh serangga. Kelembaban udara yang rendah dan suhu udara yang tinggi mengakibatkan penyusutan berat badan serangga yang dapat berlangsung dengan cepat. Kelembaban relatif yang baik perkembangan serangga ini adalah 70%.

Pada musim kemarau populasi *S. exigua* sangat tinggi dan kemampuan meletakkan telur juga sangat tinggi. Pada periode tersebut rata-rata populasi larva adalah 11,52 perumpun tanaman dengan intensitas serangan 63% pada umur tanaman 7 minggu setelah tanaman (Sutarya, 1996). Pada lembaran daun bawang sering ditemukan larva insar satu dalam jumlah banyak.

**Gejala serangan.** Larva *S. exigua* yang berada di dalam daun tanaman bawang merah, memakan jaringan daun sebelah dalam, sedangkan lapisan epidermis luar ditinggalkannya. Serangan *S. exigua* pada daun bawang merah akan terlihat goresan-goresan yang berwarna putih memanjang dari atas ke bawah. Semakin lama, goresan-goresan tersebut semakin jelas. Apabila larva *S. exigua* berpindah ke daun yang lain, akan terlihat lubang gerekan yang agak besar pada daun yang ditinggalkan. Pada tingkat serangan yang berat dapat menyebabkan sebagian besar daun menjadi terkulai, layu dan akhirnya daun tersebut berwarna putih kekuning-kuningan (Sutarya, 1996). Kerusakan yang ditimbulkan oleh larva *S. exigua* dipertanaman dapat mengakibatkan kehilangan hasil hingga 57%, bahkan gagal panen dapat terjadi utamanya di musim kemarau apabila tidak dilakukan pengendalian.



Gambar 2. Gejala serangan *Spodoptera exigua* (Udiarto dkk., 2005)

**Pengendalian.** Pengendalian *S. exigua* pada tanaman bawang merah hingga saat ini petani masih mengandalkan penggunaan insektisida secara intensif

baik dengan meningkatkan dosis maupun dengan memperpendek interval waktu penyemprotan dengan sistem kalender (Moekasan dan Supriyadi 1994).

Pengendalian hama secara kimiawi yakni dengan menggunakan bahan kimia pestisida yang mempunyai daya racun terhadap serangga hama yang disebut insektisida mempunyai beberapa kelebihan yaitu dapat menekan populasi yang tinggi dan hasil pengendalian dapat segera dilihat, mudah ditemukan dipasaran apabila diperlukan dan tidak membutuhkan ahli dalam penggunaannya. Namun penggunaan insektisida yang tidak bijaksana dapat menimbulkan beberapa dampak negatif yang tidak diinginkan. Dampak negatif penggunaan insektisida dapat berubah pencemaran dalam lingkungan, terjadi resurgensi, resistensi pada hama sasaran, serta dapat menyebabkan terjadinya biomagnifikasi melalui rantai makanan dan menyebabkan kematian organisme bukan sasaran (Sutarya, 1996).



### III. METODOLOGI

#### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Pandanrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Pelaksanaan penelitian dari bulan Maret sampai Mei 2015

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, papan label, kuas gambar, kertas label, kaca pembesar, ajir, botol plastik 1,5 liter, meteran, fial film, kamera digital, pinset, spidol permanen, *yellow sticky trap*, *sprayer*, nampan, *handcounter*.

Bahan yang digunakan yaitu tanaman mint (*Mentha arvensis*), tanaman seledri (*Apium graveolens* L.), tanaman bawang merah (*Allium ascolanium* L.) pupuk kandang, pupuk NPK, pupuk ZA, *Trichoderma* sp..

#### Metode Penelitian

Lahan yang digunakan berukuran lebih kurang 200 m<sup>2</sup>. Lahan terlebih dahulu dibersihkan dari tumbuhan liar. Kemudian pada lahan tersebut dibuat 12 bedengan, masing-masing bedengan berukuran 2 m x 3 m dan jarak antar bedengan adalah 50 cm. Setiap perlakuan terdapat 3 bedengan dengan luas 32 m<sup>2</sup>.

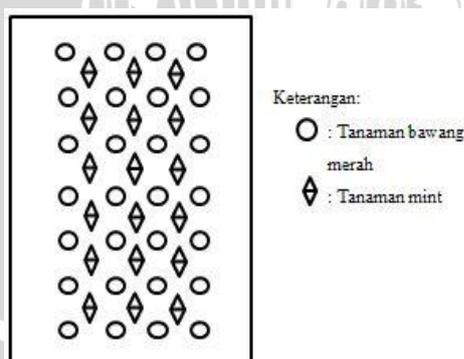
Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 4 perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan terdiri dari perlakuan pertama yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium* L.) dengan tanaman mint (*M. arvensis*), perlakuan kedua yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium* L.) dengan tanaman seledri (*A. graveolens* L.), perlakuan ketiga yaitu tumpangsari pertanaman bawang merah (*A. ascolanium* L.) dengan tanaman mint (*M. arvensis*) dan tanaman seledri (*A. graveolens* L.), dan perlakuan keempat monokultur pertanaman bawang merah (*A. ascolanium* L.) sebagai perlakuan kontrol.

## Pelaksanaan Penelitian

**Persiapan lahan.** Persiapan lahan dilakukan 1 minggu sebelum tanam. Hal pertama yang dilakukan pada saat persiapan lahan adalah pengolahan lahan. Pengolahan lahan dilakukan dengan mengolah tanah dengan cangkul. Pada lahan tersebut kemudian dibuat bedengan-bedengan berukuran 2 m x 3 m dengan total 12 bedengan untuk semua ulangan. Tanah yang telah diolah dibiarkan hingga 1 minggu untuk kemudian dilakukan penanaman.

**Perawatan.** Tanaman yang telah dipindahkan di lahan dilakukan perawatan yang berupa pemupukan, pengairan, dan pembersihan tumbuhan liar yang tidak termasuk dalam perlakuan. Pemupukan dilakukan pada 7 hari setelah tanam (HST) dengan pupuk kandang ayam, 21 HST dengan menggunakan pupuk NPK, dan 42 HST menggunakan pupuk ZA. Pembersihan tumbuhan liar dilakukan 1 minggu sekali. Pengairan lahan dilakukan 1 hari sekali.

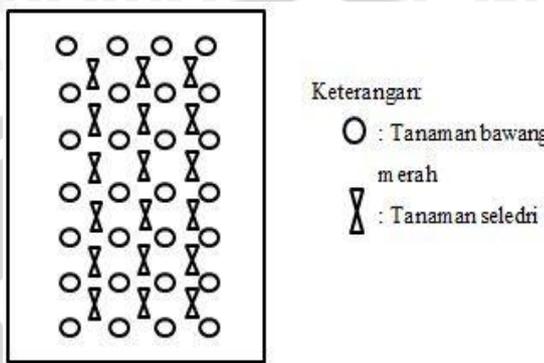
**Perlakuan 1.** Perlakuan 1 merupakan perlakuan tumpangsari antara bawang merah dengan tanaman mint. Tanaman bawang merah ditanam dengan jarak 30 cm x 30 cm di dalam bedengan 2 m x 3 m. Tanaman mint ditanam di celah kosong antar tanaman bawang merah dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Jumlah tanaman mint setiap bedengan perlakuan 1 adalah 32 tanaman. Perlakuan 1 diulang sebanyak 3 kali, sehingga jumlah keseluruhan tanaman yaitu 96 tanaman.



Gambar 3. Pola Pertanaman Bawang merah dan Tanaman Mint pada Perlakuan 1

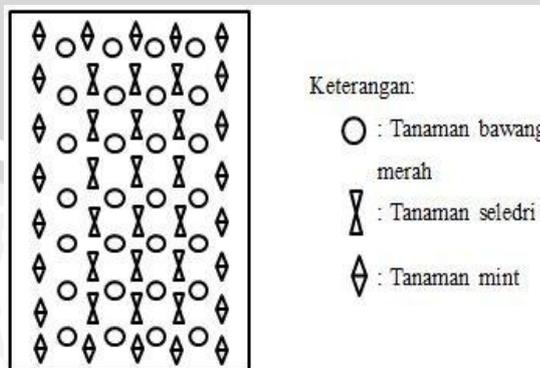
**Perlakuan 2.** Perlakuan 2 merupakan perlakuan tumpang sari antara tanaman bawang merah dengan tanaman seledri. Tanaman bawang merah ditanam dengan jarak 25 cm x 25 cm di dalam bedengan 2 m x 3 m. Tanaman seledri

ditanam di celah antar tanaman bawang merah. Tanaman seledri ditanam di celah kosong antar tanaman bawang merah dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Jumlah tanaman seledri setiap bedengan perlakuan 2 adalah 32 tanaman. Perlakuan 2 diulang sebanyak 3 kali, sehingga jumlah keseluruhan tanaman yaitu 96 tanaman.



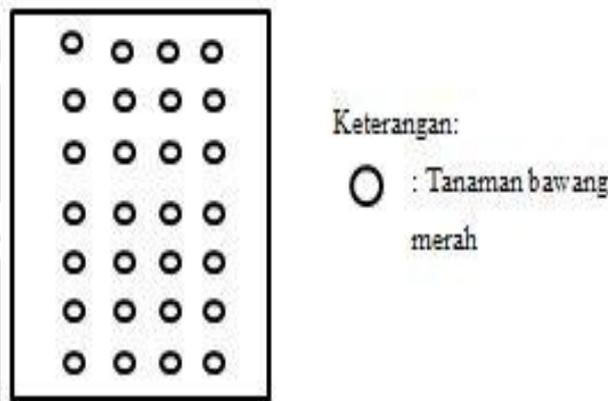
Gambar 4. Pola Pertanaman Bawang merah dan Seledri pada Perlakuan 2

**Perlakuan 3.** Perlakuan 3 merupakan perlakuan tumpangsari antara tanaman bawang merah, tanaman mint dan tanaman seledri. Tanaman bawang merah ditanam dengan jarak 25 cm x 25 cm di dalam bedengan 2 m x 3 m. Tanaman mint ditanam di sekitar pembatas (*border*) pada setiap bedengan dengan jarak tanaman 30 cm x 30 cm. Jumlah tanaman setiap bedengan yaitu 28 tanaman, sehingga jumlah keseluruhan tanaman mint untuk 3 ulangan adalah sebanyak 84 tanaman. Tanaman seledri ditanam di celah antar tanaman bawang merah dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Jumlah tanaman seledri setiap bedengan adalah 32 tanaman sehingga jumlah keseluruhan untuk 3 ulangan adalah sebanyak 96 tanaman.



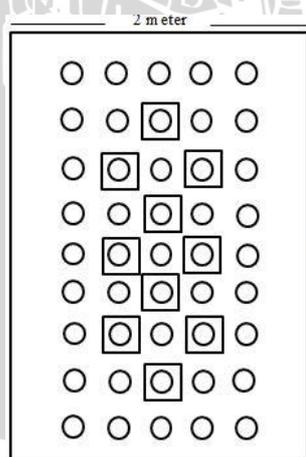
Gambar 5. Pola Pertanaman Bawang merah, Seledri, dan Mint pada Perlakuan 3

**Perlakuan 4.** Perlakuan 4 merupakan perlakuan kontrol, dimana tanaman bawang merah ditanam secara monokultur. Tanaman bawang merah ditanam dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm di dalam bedengan berukuran 200 cm x 300 cm. Jumlah tanaman bawang merah setiap bedengan sebanyak 45 tanaman. Perlakuan 4 diulang sebanyak 3 ulangan, sehingga jumlah tanaman bawang merah untuk perlakuan 4 sebanyak 135 tanaman.



Gambar 6. Pola Pertanaman Monokultur Bawang Merah pada Perlakuan 4

**Pengambilan tanaman contoh.** Pengambilan tanaman contoh menggunakan metode sistematis satu arah. Pengambilan tanaman contoh tidak melibatkan tanaman pinggir.

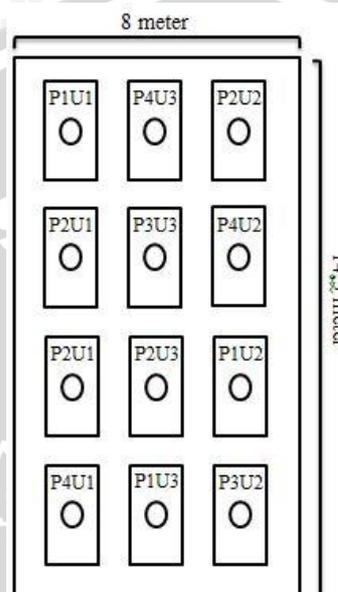


Gambar 7. Denah Pengambilan Tanaman Contoh Setiap Bedengan

Keterangan:



**Pemasangan Perangkap.** Perangkap yang digunakan yaitu *yellow sticky trap*. Pemasangan *yellow sticky trap*. Pemasangan *yellow sticky trap* diletakkan pada setiap bedengan menggunakan ajir dan botol aqua 1,5 liter. Pemasangan perangkap berfungsi untuk menangkap imago dari *S. exigua*. Berikut denah penempatan *yellow sticky trap*:



Gambar 8. Denah Peletakan *Yellow sticky trap*

Keterangan :

○ : *Yellow sticky trap*

**Variabel Pengamatan.** Variabel pengamatan meliputi pengamatan populasi telur, populasi larva, populasi imagodaan pengamatan intensitas serangan. Pengamatan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam (HST) sampai 2 minggu sebelum panen. Pengamatan dilakukan satu minggu sekali. Total pengamatan yang dilakukan yaitu 5 kali. Pengamatan populasi telur *S. exigua* dilakukan dengan cara *purposive sampling* yaitu dengan cara mencari dan menghitung populasi telur pada tanaman bawang merah. Pengamatan populasi telur diambil 8 tanaman setiap pengamatannya. Pengamatan larva dilakukan pada tanaman contoh yang telah di tetapkan. Pengamatan larva dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva disetiap tanaman contoh. Sedangkan pengamatan imago dilakukan dengan cara menghitung jumlah imago

yang tertangkap pada *yellow sticky trap*. Pengamatan intensitas serangan dilakukan pada setiap tanaman contoh.

**Perhitungan intensitas serangan.** Untuk menghitung intensitas serangan hama *S. exigua* yaitu dengan cara menghitung banyaknya bekas yang ditinggalkan pada daun Menurut Triharsono (2004) menggunakan rumus:

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

Keterangan:

I: intensitas serangan

n: jumlah daun yang dengan skor yang sama

N: jumlah daun yang diamati

V: nilai skala tiap kategori serangan

Z: nilai skala kategori serangan tertinggi

Dengan skala kategori serangan menurut Wagiman *dkk.* (2013) yaitu:

Tabel 1. Skala dan Kategori Serangan

Nilai skala	Kategori	Skala (%)
0	Sehat	0
1	Ringan	1-25
2	Sedang	26-50
3	Berat	51-75
4	Mati	76-100

### Analisis Data

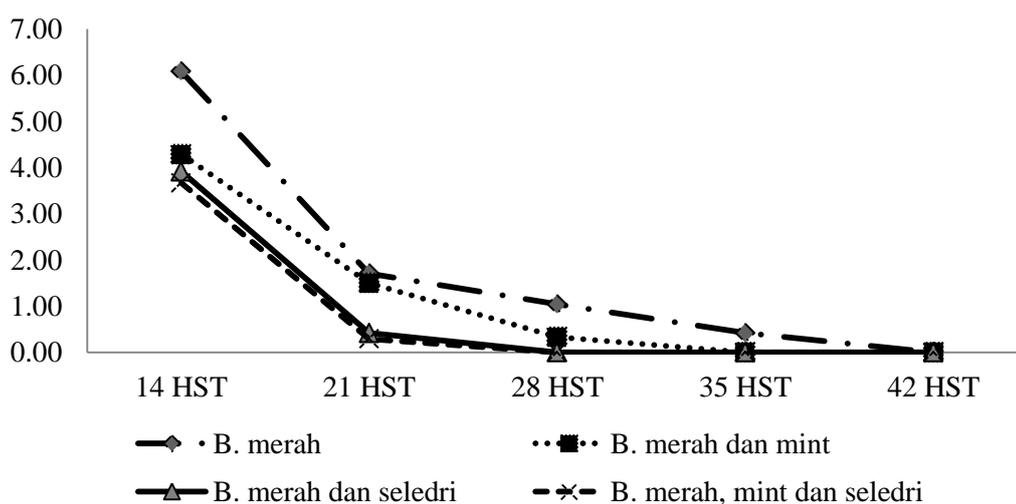
Data populasi telur, populasi larva, populasi imago, dan intensitas serangan dianalisis dengan uji F pada taraf kepercayaan 95%, kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 95%.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Populasi *S. exigua* pada Tanaman Bawang Merah

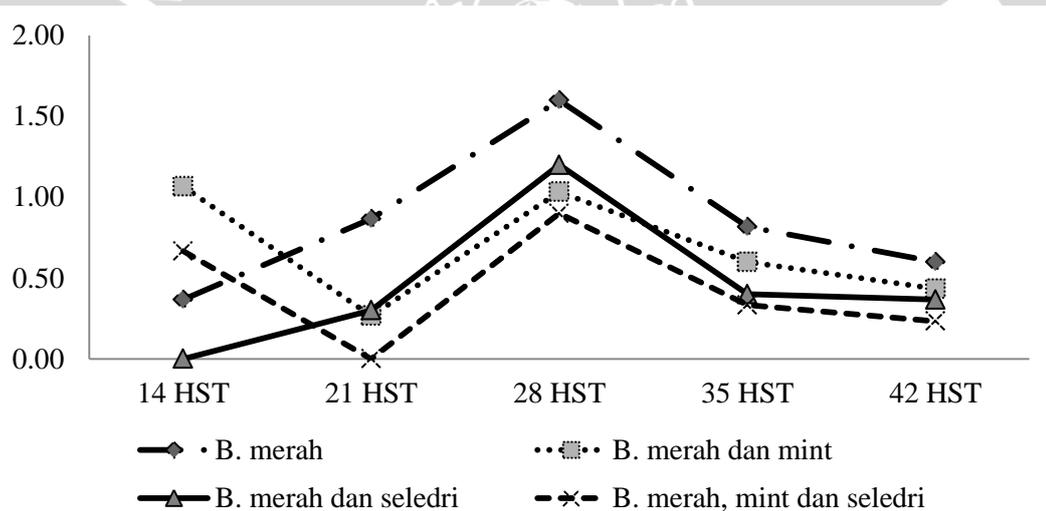
Dari hasil analisis ragam didapatkan bahwa semua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah populasi telur, larva dan imago *S. exigua* (Tabel Lampiran 1-12).

Populasi telur mulai ditemukan pada 14 HST yaitu sebanyak 6,08 butir pada pertanaman monokultur; 4,29 butir pada tumpangsari bawang merah dan mint; 3,92 pada tumpangsari bawang merah dan seledri dan 3,67 pada tumpangsari bawang merah, mint dan seledri. Populasi telur *S. exigua* mulai menurun pada 28 HST (Gambar 9). Hal ini dikarenakan telur *S. exigua* menjadi larva. Menurut Yuliana (2013), kepadatan populasi *S. exigua* pada bawang merah umur 4 minggu setelah tanam dipengaruhi oleh siklus hidupnya, karena pada bawang merah umur 4 minggu setelah tanam telur *S. exigua* telah banyak menetas menjadi larva. Populasi telur *S. exigua* telah jarang ditemukan lagi pada saat 42 HST atau pada tanaman yang berumur tua. Hal ini dikarenakan pada tanaman yang daunnya telah berumur tua ketersediaan makanan untuk *S. exigua* sedikit sehingga imago dari *S. exigua* tidak meletakkan telur pada daun yang tua. Pada tanaman yang berumur tua daun-daun bawang merah mulai



Gambar 9. Rerata populasi telur *S. exigua* pada Berbagai Umur Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan populasi larva *S. exigua* mulai ditemukan pada 14 HST tetapi jumlahnya masih sangat sedikit yaitu sebesar 0,37 ekor pada pertanaman monokultur, 1,07 ekor pada tumpangsari bawang dan mint, 0,67 ekor pada tumpangsari bawang merah, seledri, dan mint, sedangkan pada tumpangsari bawang merah dan seledri belum ditemukan adanya larva *S. exigua* (Gambar 10). Larva yang ditemukan pada umur 14 HST yaitu larva instar 1. Pada Stadia larva, larva akan bertahan sekitar 2 minggu dengan umur bawang merah 28 HST (Yuliana, 2013). Selain itu, kepadatan populasi *S. exigua* juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan. Pada umur 28 HST pertumbuhan daun bawang merah tumbuh maksimal sehingga kebutuhan makanan *S. exigua* tercukupi. Namun keadaan cuaca di daerah Bumiaji yang terlalu lembab akibat sering terjadi hujan membuat populasi *S. exigua* tidak terlalu banyak.

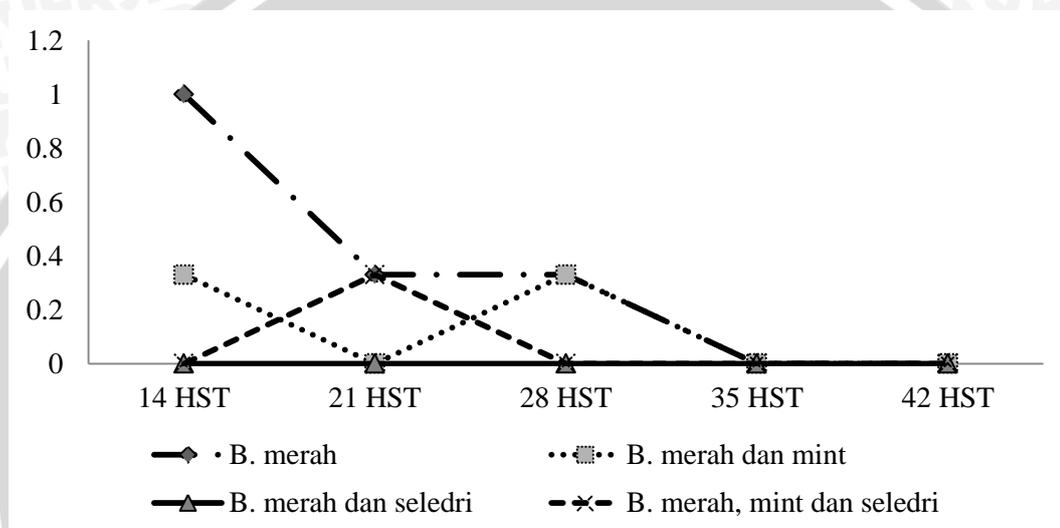


Gambar 10. Rerata populasi larva *S. exigua* pada Berbagai Umur Tanaman

Jika kondisi cuaca sering terjadi hujan kemungkinan telur dan larva akan jatuh dari daun bawang merah. Perkembangan populasi *S. exigua* pada bawang merah lebih tinggi pada musim kemarau dari pada musim hujan, karena pada curah hujan yang tinggi menyebabkan menurunnya populasi *S. exigua* akibat tercuci oleh hujan serta aktivitas hama ini akan menurun ketika hujan turun (Sakinah, 2013).

Populasi imago *S. exigua* yang mulai ditemukan pada 14 HST di perlakuan monokultur dan tumpangsari bawang merah dan mint yaitu berturut-turut sebesar

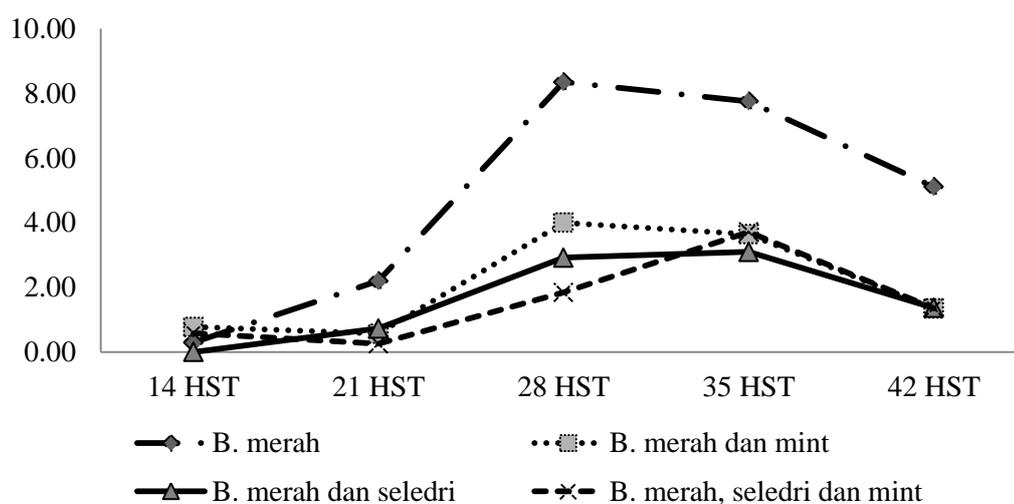
1 ekor/bedengan dan 0,33 ekor/bedengan (Gambar 11). Imago yang ditemukan memiliki warna hitam di bagian pinggir sayapnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kalshoven (1981) bahwa pada bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman. Populasi imago *S. exigua* mulai menurun pada 14 HST. Mulai umur 35 HST populasi *S. exigua* tidak ditemukan lagi. Hal ini dikarenakan imago *S. exigua* tidak mau meletakkan telur pada tanaman yang berumur tua.



Gambar 11. Rerata populasi imago *S. exigua* pada Berbagai Umur Tanaman

### Intensitas Serangan *S. exigua*

Rerata intensitas serangan oleh *S. exigua* pada daun bawang merah pada pertanaman bawang merah monokultur tertinggi pada 28 HST yaitu 8,35% per tanaman, pada bawang merah tumpangsari dengan tanaman mint yaitu 4,00% per tanaman, pada bawang merah tumpangsari dengan tanaman seledri yaitu 2,92% per tanaman, dan pada pertanaman bawang merah tumpangsari dengan tanaman mint dan tanaman seledri yaitu sebesar 1,84% per tanaman (Gambar 12). Pada 42 HST intensitas serangan *S. exigua* menurun. Hal ini dikarenakan pada umur tersebut daun-daun bawang merah mulai merebah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap intensitas serangan *S. exigua* pada umur 28 HST (Tabel 2) dan (Tabel Lampiran 13-17).



Gambar 12. Rerata intensitas serangan *S. exigua* pada Berbagai Umur Tanaman

Tingkat serangan *S. exigua* pada 28 HST paling tinggi dikarenakan pada waktu itu siklus perkembangan *S. exigua* merupakan perkembangan menjadi larva. Menurut penelitian Rauf (1999), intensitas kerusakan *S. exigua* tertinggi pada 27 HST. Setelah itu menurun, dikarenakan terdapat pembentukan daun-daun baru. Pertanaman tumpangsari dengan mint dan seledri akan mengurangi intensitas serangan *S. exigua* pada budidaya bawang merah.

Tabel 2. Rerata Intensitas Serangan *S. exigua* pada Berbagai Umur Tanaman

Perlakuan	Jumlah intensitas serangan (%) pada berbagai waktu pengamatan*)				
	14 HST	21 HST	28 HST (**)	35 HST	42 HST
B. Merah+Mint	0,78	0,57	4,00 a	3,65	1,34
B. Merah+Seledri	0,00	0,73	2,92 a	3,10	1,36
B. Merah+Mint+Seledri	0,58	0,25	1,84 a	3,72	1,35
B. Merah	0,29	2,20	8,35 b	7,75	5,11

Keterangan: \*) Untuk keperluan analisis statistik data ditransformasi arcsin  $x + 0,5$

\*\*) Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5%

### Produksi Bawang Merah

Tanaman bawang merah siap dipanen pada umur 60 HST. Pemanenan dilakukan pada tanaman yang daunnya telah menguning dan merebah sekitar 60%. Pemanenan bawang merah dilakukan pada udara cerah atau pagi hari.

Bawang merah yang telah dipanen lalu dikering anginkan pada pagar bambu selama 2-3 hari di bawah sinar matahari. Semua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hasil panen bawang merah (Tabel 3).

Tabel 3. Produksi Bawang Merah pada Setip Perlakuan

Perlakuan	Berat Kering (kg/ha)
B. Merah+Mint	140,63
B. Merah+Seledri	125,00
B. Merah+Mint+Seledri	106,25
B. Merah	100,00

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produksi bawang merah, yaitu serangan *S. exigua* dan pengaruh lingkungan. Serangan *S. exigua* yang menyebabkan lubang gergakan pada daun bawang merah akan mempengaruhi produks dari bawang merah. Kehilangan hasil panen bawang merah akibat serangan hama tersebut berkisar 45-57 % (Dibyantoro, 1990). Pengaruh lingkungan yang paling sering mempengaruhi produksi bawang merah yaitu faktor cuaca. Keadaan cuaca yang sering terjadi hujan di daerah bumiaji menyebabkan kelembaban meningkat. Oleh karena itu umbi bawang merah menjadi busuk dan tidak bisa dipanen.

### Pembahasan Umum

Lahan yang digunakan penelitian sebelumnya tidak ditanami bawang merah, namun sekitar daerah Bumiaji banyak yang menanam bawang merah dan bawang prei sehingga terdapat serangan *S. exigua* pada lahan penelitian tersebut. *Spodoptera exigua* merupakan hama utama yang sering menyerang tanaman bawang merah. Petani di daerah Bumiaji sering menyebut dengan nama ulat grayak. Hal dikarenakan pada budidaya bawang merah tidak dilakukan pengendalian. Selain itu pada lahan tumpangsari terdapat tanaman yang bersifat sebagai *repellent* yaitu seledri dan mint. Daun mint mengandung minyak essensial seperti mentol dan menton serta senyawa flavonoid, penolic asid, triterpenes, vitamin C, provitamin A, dan beberapa mineral fosfor, besi, kalsium, serta potassium (Sastrohamidjojo, 2004). Sedangkan seledri mengandung minyak atsiri yang aromanya tidak disukai oleh hama (Rahma, 2008).

Penerapan sistem tanam tumpangsari pada lahan penelitian sebenarnya dapat dilakukan dengan cara menggunakan tanaman pendamping. Penggunaan tanaman pendamping atau sistem tumpangsari sebenarnya memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai penolak datangnya hama (*repellent*) dan menambah keuntungan. Selain itu sistem tumpangsari juga dapat meningkatkan keanekaragaman hayati melalui perbaikan agroekosistem.

Pengamatan populasi telur, larva, dan imago pada lahan monokultur maupun tumpangsari mengalami perubahan setiap minggunya (Gambar 9-12). Dari hasil pengamatan, populasi telur mulai ditemukan pada 14 HST. Imago *S. exigua* meletakkan telurnya dengan berkelompok.

Dari hasil pengamatan imago *S. exigua*, tidak begitu banyak imago yang tertangkap pada *yellow sticky trap*. Hal ini dikarenakan imago *S. exigua* merupakan serangga nokturnal. Imago *S. exigua* meletakkan telurnya pada malam hari. Imago *S. exigua* lebih tertarik dengan cahaya atau lampu. Serangga nokturnal menjadikan cahaya dominan di suatu tempat sebagai panduan utama. Perangkap ini bisa mengendalikan hama dari golongan aphid, kupu, ngengat, atau kumbang (Tobing *dkk.*, 2007).

Dari hasil pengamatan intensitas serangan *S. exigua* pada bedengan perlakuan monokultur dan tumpangsari intensitas mulai terlihat pada 14 HST meskipun belum terlalu banyak. Intensitas serangan mencapai puncaknya pada 28 HST. Hal ini dikarenakan pada umur 28 HST telur *S. exigua* menetas secara keseluruhan sehingga intensitas serangannya tinggi. Intensitas serangan *S. exigua* ditandai dengan adanya bekas transparan yang ditimbulkan akibat gerakan dari larva *S. exigua*. Menurut penelitian dari Yuliana (2013), larva akan bertahan sekitar 2 minggu dengan umur bawang merah 4 MST. Intensitas serangan *S. exigua* mulai menurun pada 42 HST. Pada 42 HST daun bawang merah mulai merebah karena mulai memasuki stadia pembentukan umbi sehingga populasi dari larva *S. exigua* juga menurun. Hal tersebut berakibat juga terhadap intensitas serangan *S. exigua* yang semakin menurun.

## V. PENUTUP

### Kesimpulan

1. Populasi telur *S. exigua* mulai ditemukan pada umur 14 HST dan menurun pada umur 28 HST.
2. Perlakuan sistem tanam pada bawang merah tidak berpengaruh nyata terhadap populasi telur, larva dan imago *S. exigua*.
3. Rerata intensitas serangan *S. exigua* pada lahan monokultur paling tinggi dibandingkan dengan lahan tumpangsari yaitu yaitu 8,35%, pada lahan tumpangsari bawang merah dan mint yaitu 4,00%, pada tumpangsari bawang merah dengan seledri yaitu 2,92%, dan pada tumpangsari bawang merah, mint, dan seledri yaitu 1,84%.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang repelensi tanaman mint dan tanaman seledri terhadap *S. exigua*.
2. Apabila dilakukan penelitian sejenis di lahan yang sama, menggunakan rancangan acak lengkap.
3. Perlu dilakukan pengukuran curah hujan, kelembaban dan suhu di lapangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Syaiful. 2012. Pola Tanam Tumpang Sari. Litbang Deptan.
- Benrown, E. S.; Dewhurst, C. F. 1975. The genus *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) in Africa and the near east. Bull Entomol Res 65:221-262.
- Bradley, F.M; Ellis, B.W dan Ellen, P. 1997. Rodale's Ultimate Encyclopedia of Organic Gardening: The Indispensable Green Resource for Every Gardener. Rodale Press. Inc. Hal 137.
- Dibyantoro, A.L.H . 1990. Kontrol droplet aplikator barky: Satu upaya pengurangan insektisida untuk mengendalikan *S. exigua* H. pada tanaman bawang merah (*Allium cepa* var *ascalonicum* L). Bull. Penel. Hort. 18(2): 109-118.
- Hayes, J., R., N.S. Stavanja, and B., M. Lawrence. 2007. Biological and Toxicological Properties of Mint Oils and Their major Isolates: Safety Assessment In Mint: The Genus *Mentha*. Edited by B.M. Lawrence p.42-495. CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia (Revised and translate by PA van der Laan). PT Ihtiar Baru-van Hoeve: Jakarta.
- Kustantini. 2013. Peningkatan Produktivitas Dan Pendapatan Petani Melalui Penggunaan Pola Tanam Tumpangsari Pada Produksi Benih Kapas (*Gossypium* Spp). Balai Besar Perbenihan Dan Proteksi Tanaman Perkebunan (Bbp2tp) Surabaya.
- Maris, Paramita. 2011. Pengaruh Sistem Tumpang Sari Bawang Merah dengan Kacang Tanah dan Kacang Panjang terhadap Tingkat Serangan *S. exigua*. (Tesis). Universitas Gadjah Mada.
- Moekasan dan Supriyadi. 1994. Pengujian Ambang Pengendalian Hama *Spodoptera exigua* berdasarkan Umur Tanaman dan Intensitas Kerusakan Tanaman Bawang Merah di Dataran Rendah. Prod Seminar hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu. Lembang. Hal 153-168.
- Moekasan, T.K. E. Suryaningsih, I. Sulastrini, N. Gunadi, W. Adiyoga, A. Hendra, M.A. Martono dan Karsum. 2004. Kelayakan Teknis dan Ekonomis Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu pada Sistem Tanam Tumpanggilir Bawang Merah dan Cabai. J. Hort.14 (3): 188-203.
- Newman, S.M. 1986. A Pear and Vegetable Interculture System: Land Equivalent Ratio Light Use Efficiency and Productivity. Expl.Agric.

- Pasaru, F. 1997. Perkembangan Populasi *S. exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) dan Hubungannya dengan Kerusakan Daun dan Kehilangan Hasil Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* Linn) di Lembah Palu. (Tesis). Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rahma, J. 2008. Validasi Metode Penentuan Kadar Apigenin Dalam Ekstrak Seledri Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi.(Tesis). Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rauf A. 1999. Dinamika Populasi Hama *S. exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pertanaman Bawang Merah di Dataran Rendah. Hama dan Penyakit Tumbuhan. IPB: Bogor.11(2):39-47.
- Reflinaldon. 1997. Pengaruh Infestasi *S. exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) Terhadap Kehilangan Hasil Pada Tanaman Bawang Merah Varietas Timor dan Filipina. (Tesis).Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Risch, S.J., D.A. Andow and M. A. Altieri. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: Data, tentative conclusions and new research directions. Environmental Entomology 12: 625-629.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal 203-238.
- Sjam, S.; Sylvia; Melina; dan Thamrin, S.2010. Pengujian Ekstrak Tumbuhan *Vitex trifolia* L., *Acorus colomus* L., dan *Andropogon nardus* L. terhadap Hama Pasca Panen *Araecerus fasciculatus* De Geer (Coleoptera: Anthribidae) pada Biji Kakao. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. 7 (1): 1-8.
- Sjam, S; Surapati, U; Rosmana, A; dan Thamrin, S. 2011. Review Article: Teknologi Pengendalian Hama dalam Sistem Budidaya Sayuran Organik. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan. 7 (3): 142-144.
- Sullivan, P. 2003. Intercropping Principles and Production Practices. <http://www.attar.ncat.org>.
- Sutarya. 1996. Hama Ulat Daun *S. exigua* pada Bawang Merah dan Strategi Pengendaliannya. J Litbang Pertanian.6 (2): 167-171.
- Suwarto, S. Yahya, Handoko, dan M.A. Coizin. 2005. Kompetisi tanaman jagung dan ubi kayu dalam sistem tumpangsari. 33:1-7.
- Tobing, M.C., D. Bakti, A. Sutanto dan H. Saragih. 2007. Uji penggunaan perangkap feromon dan jala untuk pengendalian *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae) pada tanaman kelapa sawit. Kongres Perhimpunan Entomologi VII dan Seminar Nasional.Bali 25-27 Juli 2007.

Triharsono. 2004. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Udiarto, Bagus K., Setiawati W., dan Suryaningsih E.. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Hal 7-8.

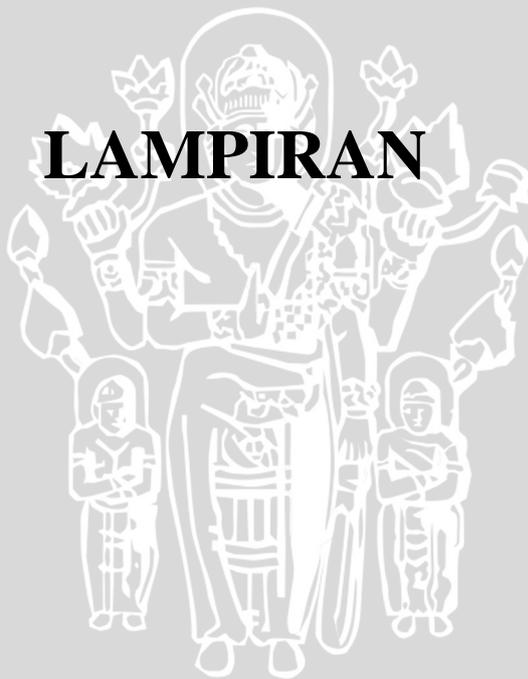
Wagiman, F.X., C.J. Risamena, D.S. Ipa, M. Pamuji S, J. Masbait, dan B. Bakoh. 2013. Kajian “boiekologi *Nothopeus* sp.” dalam rangka uji coba pengendalian hama penggerek cengkeh. DIPA Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Ambon. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.

Yuliana, Dice., Jasmi, dan Elza Safitri. 2013. Kepadatan Populasi Spodoptera Exigua (Lepidoptera: Noctuidae) pada Bawang Merah di Kampung Batu Kecamatan Danau Kembar Kabupaten Solok. Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat. 3: 1-6.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

**LAMPIRAN**



Tabel Lampiran 1. Analisis Ragam Data Populasi Telur *S. exigua* pada 14 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	10,75391	3,58464	1,81238	5,14
Ulangan	2	13,70573	6,85286	3,46478	4,76
Galat	6	11,86719	1,97786		
Total	11	36,32682			

Tabel Lampiran 2. Analisis Ragam Data Populasi Telur *S. exigua* pada 21 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	4,77604	1,59201	3,93562	5,14
Ulangan	2	0,76042	0,38021	0,93991	4,76
Galat	6	2,42708	0,40451		
Total	11	7,96354			

Tabel Lampiran 3. Analisis Ragam Data Populasi Telur *S. exigua* pada 28 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,46737	0,15579	2,88692	5,14
Ulangan	2	0,22897	0,11448	2,12148	4,76
Galat	6	0,32378	0,05396		
Total	11	1,02011			

Tabel Lampiran 4. Analisis Ragam Data Populasi Telur *S. exigua* pada 35 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,09479	0,03160	1	5,14
Ulangan	2	0,06320	0,03160	1	4,76
Galat	6	0,18959	0,03160		
Total	11	0,34757			

Tabel Lampiran 5. Analisis Ragam Data Populasi Larva *S. exigua* pada 14 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,40302	0,13434	1,21492	5,14
Ulangan	2	0,33056	0,16528	1,49472	4,76
Galat	6	0,66345	0,11058		
Total	11	1,39703			

Tabel Lampiran 6. Analisis Ragam Data Populasi Larva *S. exigua* pada 21 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,25986	0,08662	1,54526	5,14
Ulangan	2	0,20253	0,10127	1,80654	4,76
Galat	6	0,33633	0,05605		
Total	11	0,79872			

Tabel Lampiran 7. Analisis Ragam Data Populasi Larva *S. exigua* pada 28 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,83000	0,27667	4,67606	5,14
Ulangan	2	1,21167	0,60583	10,2394	4,76
Galat	6	0,35500	0,05917		
Total	11	2,39667			

Tabel Lampiran 8. Analisis Ragam Data Populasi Larva *S. exigua* pada 35 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,42729	0,14243	4,39186	5,14
Ulangan	2	0,18375	0,09187	2,83298	4,76
Galat	6	0,19458	0,03243		
Total	11	0,80562			

Tabel Lampiran 9. Analisis Ragam Data Populasi Larva *S. exigua* pada 42 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,20917	0,06972	3,69118	5,14
Ulangan	2	0,00667	0,00333	0,17647	4,76
Galat	6	0,11333	0,01889		
Total	11	0,32917			

Tabel Lampiran 10. Analisis Ragam Data Populasi Imago *S. exigua* pada 14 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,4311	0,1437	2,7153	5,14
Ulangan	2	0,2474	0,1237	2,3372	4,76
Galat	6	0,3175	0,0529		
Total	11	0,9960			

Tabel Lampiran 11. Analisis Ragam Data Populasi Imago *S. exigua* pada 21 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,0893	0,0298	1	5,14
Ulangan	2	0,1786	0,0893	3	4,76
Galat	6	0,1786	0,0298		
Total	11	0,4466			

Tabel Lampiran 12. Analisis Ragam Data Populasi Imago *S. exigua* pada 28 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	0,08932	0,02977	0,57143	5,14
Ulangan	2	0,04466	0,02233	0,42857	4,76
Galat	6	0,31261	0,05210		
Total	11	0,44658			

Tabel Lampiran 13. Analisis Ragam Data Intensitas Seragan *S. exigua* pada 14 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	37,7211	12,5737	1,5814	5,14
Ulangan	2	13,5091	6,7546	0,8495	4,76
Galat	6	47,7051	7,9509		
Total	11	98,9353			

Tabel Lampiran 14. Analisis Ragam Data Intensitas Seragan *S. exigua* pada 21 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	70,4533	23,4844	2,8031	5,14
Ulangan	2	3,3572	1,6786	0,2004	4,76
Galat	6	50,2682	8,3780		
Total	11	124,0787			

Tabel Lampiran 15. Analisis Ragam Data Intensitas Seragan *S. exigua* pada 28 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	139,237	46,412	8,235*	5,14
Ulangan	2	4,142	2,071	0,367	4,76
Galat	6	33,814	5,636		
Total	11	177,193			

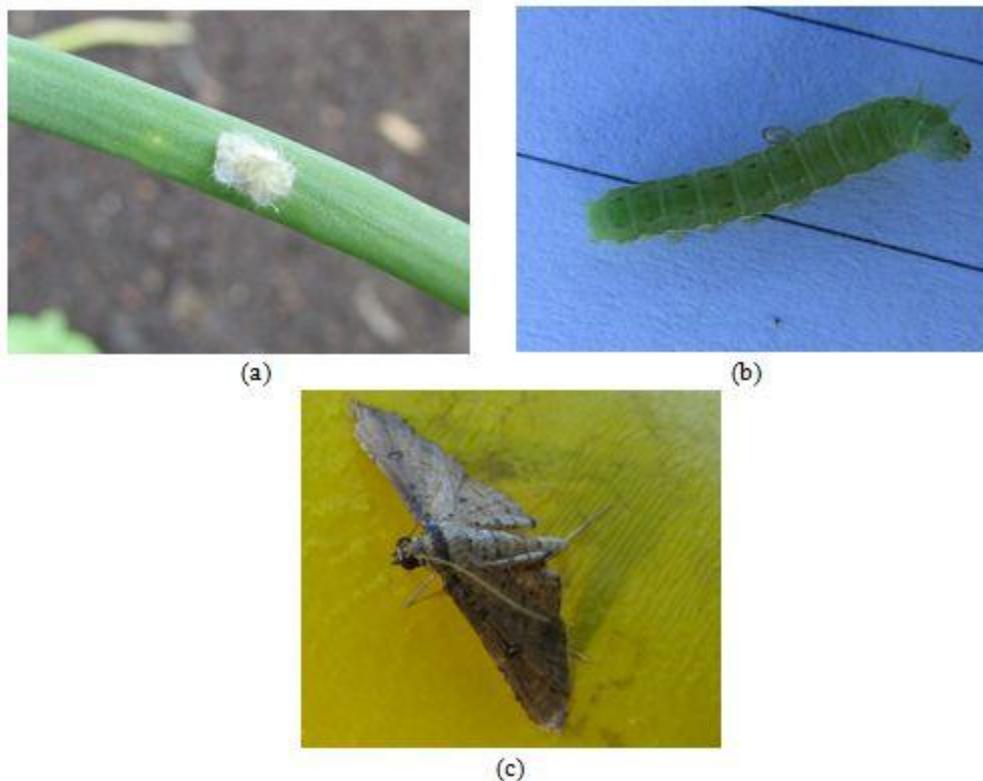
Keterangan: \*) Berbeda Nyata

Tabel Lampiran 16. Analisis Ragam Data Intensitas Seragan *S. exigua* pada 35 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	60,2012	20,0671	2,6181	5,14
Ulangan	2	25,6781	12,8390	1,6750	4,76
Galat	6	45,9893	7,6649		
Total	11	131,8686			

Tabel Lampiran 17. Analisis Ragam Data Intensitas Seragan *S. exigua* pada 42 HST

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	3	62,2733	20,7578	1,8037	5,14
Ulangan	2	25,3666	12,6833	1,1021	4,76
Galat	6	69,0518	11,5086		
Total	11	156,6916			



Gambar Lampiran 1. (a) Telur *S. exigua*; (b) Larva *S. exigua*; (c) Imago *S. exigua*



Gambar Lampiran 2. Gejala Serangan *S. exigua*



Gambar Lampiran 3. Lahan Penelitian pada umur 14 HST



Gambar Lampiran 4. *Yellow Sticky Trap*



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar Lampiran 5. (a) Lahan monokultur; (b) Lahan tumpangsari bawang merah dan mint; (c) Lahan tumpangsari bawang merah dan seledri; (d) Lahan tumpangsari bawang merah, mint, dan seledri.