

**PENGARUH PERBEDAAN WARNA PERANGKAP
LAMPU *Light Emitting Diode* (LED) SEBAGAI
MONITORING HAMA *Scirpophaga innotata*
PADA PERTANAMAN PADI**

Oleh
DANIAR PUTRI RAHMAWATI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2016**

**PENGARUH PERBEDAAN WARNA PERANGKAP
LAMPU *Light Emitting Diode* (LED) SEBAGAI
MONITORING HAMA *Scirpophaga innotata*
PADA PERTANAMAN PADI**

OLEH
DANIAR PUTRI RAHMAWATI
125040201111023

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

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**

2016

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan dan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dari komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh kesarjanaan di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Malang, Agustus 2016



Daniar Putri Rahmawati

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Perbedaan Warna Perangkat Lampu *Light Emitting Diode* (LED) Sebagai Monitoring Hama *Scirpophaga innotata* Pada Pertanaman Padi

Nama Mahasiswa : Daniar Putri Rahmawati

NIM : 125040201111023

Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping II,

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

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

Diketahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Mochammad Syamsul Hadi, SP.,MP.
NIK. 201308 860623 1 001

Penguji II

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

Penguji III

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

Penguji IV

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Tulisan ini kupersembahkan untuk kedua orang tercinta,
Ayah Hidayat Rahman S.Sos. dan Mama Indah Ariawati SP.,*

Kedua adikku tersayang,

Ilham Akbar Januar dan Hilmi Ihza Mahendra,

Serta segenap keluarga besarku tercinta,

Semua sahabat dan teman seperjuangan,

Yang selalu memberi doa, dukungan dan motivasi di setiap langkahku...

Terimakasih...

RINGKASAN

Daniar Putri Rahmawati. 125040201111023. Pengaruh Perbedaan Warna Perangkap Lampu *Light Emitting Diode* (LED) Sebagai Monitoring Hama *Scirpophaga innotata* Pada Pertanaman Padi. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Gatot Mudjiono selaku pembimbing utama dan Rina Rachmawati, SP., MP., M.Eng sebagai pembimbing pendamping.

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman pangan yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Salah satu hama utama yang paling banyak menyerang tanaman padi adalah penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walker). Ngengat hama ini sangat aktif di malam hari dan tertarik dengan cahaya. Salah satu contoh alat monitoring hama yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan adalah penggunaan lampu perangkap hama (*light trap*) berbagai warna.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Tisnogambar, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur dan Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Januari sampai April 2016. Parameter pengamatan yang digunakan adalah pengamatan seluruh keragaman jenis serangga yang terperangkap lampu, pengamatan intensitas serangan penggerek batang padi di lapang, pengamatan studi teknik budidaya padi dan pengamatan keadaan klimatologi (intensitas curah hujan per bulan) pada daerah lahan tempat penelitian melalui Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso, Kabupaten Malang. Data percobaan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji statistika non parametrik *Kruskal-Wallis* (*H Test*) dan uji regresi korelasi.

Terdapat 9 ordo dan 18 famili serangga yang tertangkap pada lampu perangkap LED berbagai warna. Rata-rata hasil tangkapan arthropoda tertinggi terdapat pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00 WIB, dan tidak terdapat tangkapan pada pukul 22.00-02.00 WIB dan kembali terdapat tangkapan serangga pada pukul 03.00 WIB. Serangan *sundep* tertinggi sebesar 7.37-8.57% dan terendah sebesar 2.16-2.31%. Intensitas serangan *beluk* tertinggi sebesar 5.94-5.56% dan terendah sebesar 1.53-1.35%. Lampu perangkap yang efektif digunakan sebagai alat monitoring *S. innotata* adalah lampu perangkap LED warna biru.

SUMMARY

Daniar Putri Rahmawati. 125040201111023. The Effect of Color Differences Light Emitting Diode (LED) Trap For Monitoring of *Scirpophaga innotata* on Rice Planting. Supervised by Dr. Ir. Gatot Mudjiono as main advisor and Rina Rachmawati SP., MP., M.Eng. as companion advisor.

Rice (*Oryza sativa* L.) is one crop that plays an important role in human life. One of the major pests of the most attacking rice plants are white rice stem borer (*Scirpophaga innotata* Walker). Pest moth is very active at night and attracted by light. One example of a pest monitoring tools that are effective, economical and environmentally friendly pest traps is the use of light (light traps) a variety of colors.

The research was conducted on agricultural land Tisnogambar Village, District Bangsalsari, Jember, East Java and the Laboratory of Entomology, Department of Plant Pests and Diseases, Brawijaya University of Malang. Implementation research starts from January to April 2016. The observation parameter used is the observation of the whole diversity of insects trapped light, intensity observations of white rice stem borer attacks in the field, observational study rice cultivation techniques and the observation of the state of climatology (intensity of rainfall per month) at a land area of research through Meteorology Climatology and Geophysics Council (BMKG) Karangploso, Malang. The experimental data obtained were analyzed using nonparametric statistics test of Kruskal-Wallis (H test) and regression correlation.

There are 9 orders and 18 families of insects caught in traps LED lights of various colors. The average catch is highest arthropods at 7 p.m. until 9 p.m., and there is no catch at 10 p.m. to 2 a.m. and returned there catch insects at 3 a.m. The highest of *sundep* attack at 7,37 to 8,57% and the lowest was 2,16 to 2,31%. The highest of *beluk* attacks at 5,94 to 5,56% and the lowest was 1,53 to 1,35%. Light trap is effectively used as a monitoring tool of *S. innotata* is a blue LED light trap.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah S.W.T atas rahmat serta hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Perbedaan Warna Perangkat Lampu *Light Emitting Diode* (LED) Sebagai Monitoring Hama *Scirpophaga innotata* Pada Pertanaman Padi” dengan baik dan lancar. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi dan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan, baik berupa dukungan, kritik dan saran yang tidak ternilai dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gatot Mudjiono selaku Dosen Pembimbing Utama atas bimbingan, bantuan, saran, arahan dan dukungan yang telah diberikan.
2. Ibu Rina Rachmawati SP.,MP.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Pendamping atas bimbingan, bantuan, saran, arahan dan dukungan yang telah diberikan.
3. Bapak Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS dan Bapak Mochammad Syamsul Hadi, SP.,MP. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan saran dalam ujian hingga penyusunan akhir skripsi.
4. Ketua Jurusan Ibu Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS serta seluruh dosen, staf, dan karyawan jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT) yang telah memberikan dukungan dan fasilitas bagi penulis.
5. Kedua orang tua dan kedua adik penulis serta seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dukungan moral, spiritual serta materi yang begitu berharga.
6. Pak Syaiful, Om Wahyu, Bapak Warung, Mat Senol, Bapak Kepala Desa, staf Kantor Kecamatan Tisnogambar dan Petani Desa Tisnogambar yang telah dengan ikhlas dan rela membantu penulis melakukan penelitian.
7. Teman-teman satu bimbingan penulis Alif, Kiki, Ayunnin, Abiyan, Fia, Nindita, Nelsa, Furi, Tyas yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
8. Teman-teman kos Watu Mujur I/25 Suhe, Dian, Eva, Putri Wereng, Nenek Fira, Nenek Putri, Dila, Amel yang telah memberikan doa, dukungan dan hiburan.

- repository.ub.ac.id
9. Teman-teman Agroekoteknologi'12 dan jurusan HPT'14 yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat.
 10. Almamater tercinta Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
 11. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk membantu melengkapi dan menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi teman-teman mahasiswa, instansi pemerintah/instansi terkait, masyarakat umum serta berbagai pihak yang memerlukannya.

Malang, Agustus 2016

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lumajang pada 1 Juli 1994 yang merupakan putri pertama dari tiga bersaudara dengan ayah bernama Hidayat Rahman, S.Sos. dan ibu bernama Indah Ariawati, SP.

Pada tahun 2000 penulis menyelesaikan pendidikan formal di Taman Kanak-Kanak Negeri Pembina Lumajang. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan formal Sekolah Dasar di Sekolah Dasar Negeri Kutorenon 2 Lumajang hingga kelas 3 semester 1 lalu pindah ke Sekolah Dasar Negeri Mangli 1 Jember hingga Tahun 2006. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan formal Sekolah Menengah Pertama Negeri di SMPN 4 Jember pada tahun 2009 dan Sekolah Menengah Atas Negeri di SMAN 1 Arjasa Jember pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 (S1) Program Studi Agroekoteknologi dan pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Selama menjadi mahasiswa, penulis cukup aktif dalam berbagai organisasi maupun kepanitiaan, antara lain: Sie Pendamping Program Orientasi Studi Terpadu (Poster) FB UB 2014, Sie Pendamping Pendidikan Dasar dan Orientasi Terpadu Keprofesian (Proteksi) 2015, Sie Humdan Arthropoda 2015 dan Anggota Departemen Infokom Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman (Himapta) 2015.

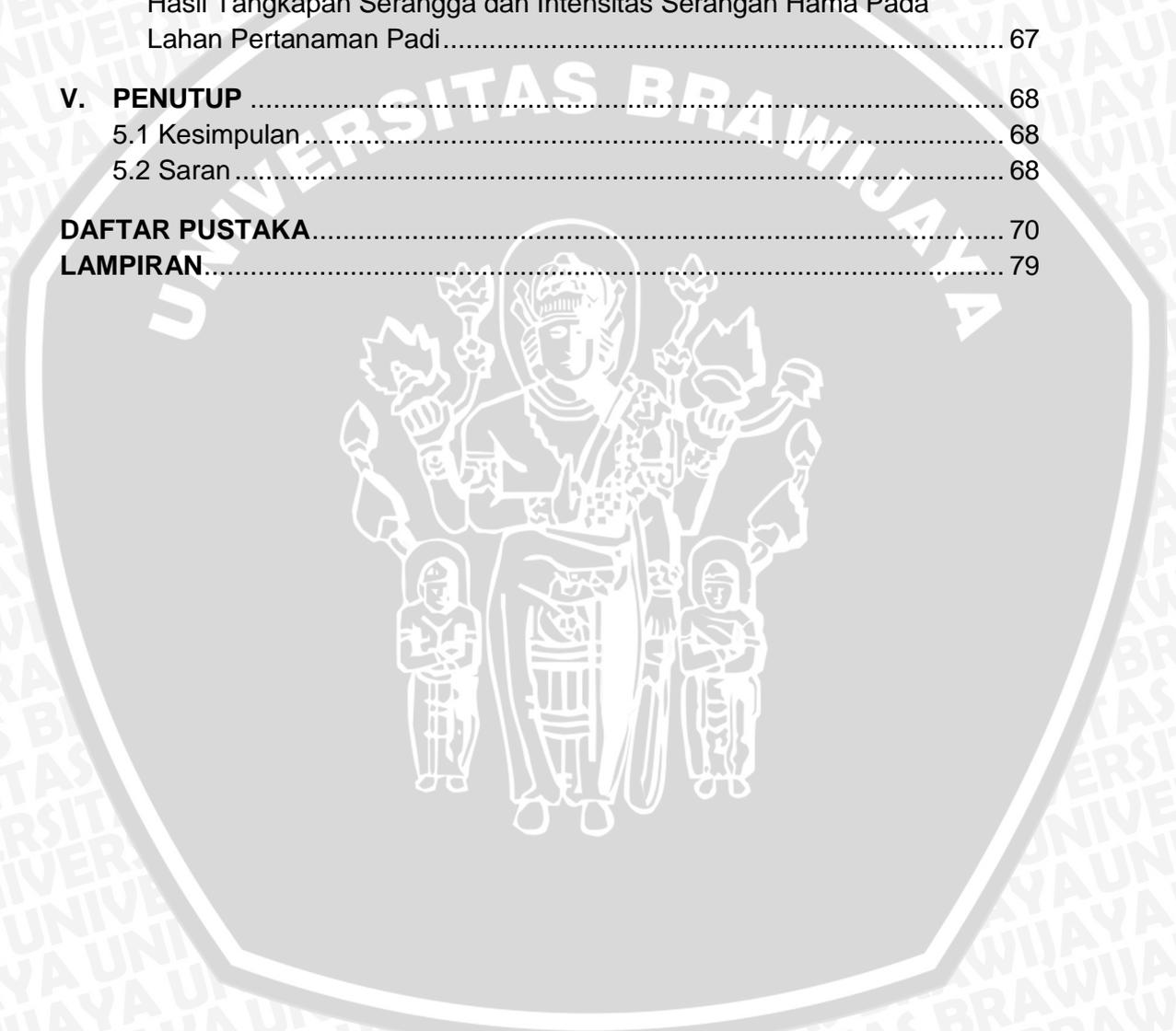
Dalam kegiatan keprofesian selama studi, penulis mengikuti kegiatan magang kerja di Komunitas Petani Organik Brenjonk, Desa Penanggungan, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| RINGKASAN | i |
| SUMMARY | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| RIWAYAT HIDUP | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| | |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan | 3 |
| 1.3 Hipotesis | 4 |
| 1.4 Manfaat | 4 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) | 5 |
| 2.2 Penggerek Batang Padi Putih | 8 |
| 2.3 Musuh Alami Penggerek Batang Padi | 14 |
| 2.4 Pengendalian Hama Terpadu (PHT) | 17 |
| 2.5 Lampu Perangkap Serangga (<i>Light Trap</i>) | 19 |
| 2.6 LED (<i>Light Emitting Diode</i>) | 24 |
| | |
| III. METODOLOGI | 27 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan | 27 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 27 |
| 3.3 Metode Penelitian | 27 |
| 3.4 Parameter Pengamatan | 31 |
| 3.5 Analisis Data | 31 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 33 |
| 4.1 Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna Selama Pengamatan | 33 |
| 4.2 Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna pada Pengamatan Setiap Jam | 37 |
| 4.2.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah | 37 |
| 4.2.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning | 39 |
| 4.2.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih | 40 |
| 4.2.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru | 42 |
| 4.3 Keragaman Arthropoda yang Terperangkap Lampu LED Berbagai Warna Selama Satu Musim Tanam Padi | 49 |
| 4.3.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah | 49 |
| 4.3.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning | 50 |
| 4.3.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih | 51 |
| 4.3.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru | 52 |



| | |
|---|-----------|
| 4.4 Hubungan Populasi dan Intensitas Serangan Ngengat Penggerek Batang Padi Putih pada Lahan Pertanaman Padi..... | 58 |
| 4.5 Analisis Regresi Korelasi Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi Putih yang Terperangkap Lampu LED Berbagai Warna dengan Intensitas Serangannya di Lapang | 64 |
| 4.5.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah | 64 |
| 4.5.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning | 64 |
| 4.5.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih | 65 |
| 4.5.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru..... | 66 |
| 4.6 Pengaruh Perbedaan Warna Lampu Perangkap LED Terhadap Hasil Tangkapan Serangga dan Intensitas Serangan Hama Pada Lahan Pertanaman Padi..... | 67 |
| V. PENUTUP | 68 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 68 |
| 5.2 Saran | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 70 |
| LAMPIRAN..... | 79 |



DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks | Halaman |
|------------|--|----------------|
| 1. | Stadia penggerek batang padi putih <i>S. innotata</i> | 10 |
| 2. | Gejala serangan penggerek batang padi | 11 |
| 3. | Lampu BSE <i>Giant</i> | 19 |
| 4. | Struktur Lampu LED | 25 |
| 5. | Desain Lampu Perangkap LED..... | 29 |
| 6. | Tata letak lampu perlakuan dalam petak sawah | 30 |
| 7. | Pengambilan sampel intensitas serangan..... | 30 |
| 8. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkap Lampu LED Warna Merah | 38 |
| 9. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu LED Warna Kuning..... | 39 |
| 10. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkap Lampu LED Warna Putih | 41 |
| 11. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkap Lampu LED Warna Biru | 42 |
| 12. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Merah Setiap Minggu | 49 |
| 13. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning Setiap Minggu | 50 |
| 14. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Putih Setiap Minggu | 52 |
| 15. | Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Biru Setiap Minggu..... | 53 |
| 16. | Grafik Jumlah Tangkapan Ngengat Penggerek Batang Padi Putih Pada Berbagai Warna Lampu LED | 58 |
| 17. | Grafik Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih Pada Lahan Pertanaman Padi | 59 |
| 18. | Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Kuning | 65 |
| 19. | Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Putih | 66 |
| 20. | Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Biru | 67 |
| No. | Lampiran | Halaman |
| 1. | Dokumentasi Hasil Tangkapan Serangga | 82 |

DAFTAR TABEL

| No. | Teks | Halaman |
|------------|---|----------------|
| 1. | Aproksimasi Jangkauan Panjang Gelombang Berbagai warna dalam Spektrum Cahaya Tampak..... | 26 |
| 2. | Kriteria Penilaian Korelasi | 32 |
| 3. | Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna Selama Satu Musim Tanam Padi..... | 33 |
| 4. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Merah (Pengamatan Perjam)..... | 38 |
| 5. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning (Pengamatan Perjam)..... | 40 |
| 6. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Putih (Pengamatan Perjam)..... | 41 |
| 7. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Biru (Pengamatan Perjam)..... | 43 |
| 8. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Merah (Pengamatan Satu Musim Tanam) | 50 |
| 9. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning (Pengamatan Satu Musim Tanam) | 51 |
| 10. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Putih (Pengamatan Satu Musim Tanam) | 52 |
| 11. | Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Biru (Pengamatan Satu Musim Tanam)..... | 53 |
| | | |
| No. | Lampiran | Halaman |
| 1. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 0 HST..... | 82 |
| 2. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 1 HST..... | 84 |
| 3. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 2 HST..... | 85 |
| 4. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 3 HST..... | 86 |
| 5. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 4 HST..... | 87 |
| 6. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 5 HST..... | 89 |
| 7. | Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 6 HST..... | 90 |
| 8. | Jumlah Ngengat Penggerek Batang Padi Putih yang Tertangkap pada Perangkap Lampu Selama Pengamatan | 91 |
| 9. | Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih pada Lahan Selama Pengamatan..... | 92 |
| 10. | Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Merah | 93 |
| 11. | Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Kuning | 94 |
| 12. | Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Putih | 95 |

13. Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Biru96

14. Uji Kruskal Wallis Terhadap Pengaruh Perbedaan Warna Lampu LED Terhadap Hasil Tangkapan Ngengat Penggerek Batang Padi dan Intensitasnya di Lapang97



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman pangan yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, sebab padi merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia dan beberapa negara lainnya. Padi merupakan sumber karbohidrat yang tinggi selain jagung dan gandum. Padi merupakan tanaman yang identik dengan hidup secara tergenang oleh air. Ada beberapa hal yang menjadi tantangan dalam melaksanakan usaha tanam padi, salah satunya adalah upaya yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil produksi yang tinggi, mengingat masyarakat Indonesia saat ini masih harus mengimpor beras dari negara lain untuk memenuhi kebutuhan makanan pokok masyarakat Indonesia. Produktivitas tanaman padi di Indonesia yang rendah disebabkan oleh faktor gagal panen yang sebagian besar disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman padi (BBPOPT, 2010).

Salah satu hama utama tanaman padi adalah ngengat penggerek batang padi putih (*Scirpophaga innotata* Walker) (Lepidoptera:Pyralidae). Ngengat hama ini sangat aktif di malam hari dan tertarik dengan cahaya. Berdasarkan luas serangan pada tahun 2006, hama penggerek batang padi menempati peringkat pertama yaitu seluas 112.950 ha. Pada tahun 2011, 2012, 2013, dan 2014 hama penggerek batang padi kembali menempati peringkat pertama terutama di Jawa Barat. Kerusakan yang diakibatkan oleh serangan penggerek batang padi ada dua macam, yaitu *sundep* pada fase vegetatif dan *beluk* pada masa generatif (BBPOPT, 2010).

Pengendalian hama tanaman merupakan salah satu faktor yang sangat penting agar padi yang dihasilkan berkualitas baik dan pendapatan yang diperoleh petani dapat maksimal. Salah satu teknologi pengelolaan ekosistem yang bertujuan untuk meningkatkan produksi pertanian dan kesejahteraan petani adalah dengan mempertahankan keseimbangan populasi hama dengan musuh alaminya atau yang biasa dikenal dengan pengelolaan hama terpadu (PHT). Salah satu strategi PHT yang dapat dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tanaman adalah dengan melakukan tindakan responsif, yakni tindakan preventif (pencegahan) untuk mencegah hama merusak tanaman budidaya. Tindakan responsif dilakukan berdasarkan hasil monitoring

dengan menggunakan sarana pengendalian yang ramah lingkungan (Ditlin Horti, 2015).

Salah satu contoh alat monitoring hama yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan adalah perangkat hama berbentuk lampu perangkap (*light trap*), perangkap atraktan (*attractan trap*), perangkap lem (*sticky trap*), perangkap listrik (*electrical trap*) ataupun perangkap feromon (*pheromone trap*). Penggunaan lampu perangkap hama (*light trap*) ini merupakan salah satu alat perangkap serangga yang berfungsi untuk mengetahui keragaman dan populasi serangga di lahan pertanian yang ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis lahan pertanian, mulai dari lahan persawahan, hortikultura hingga area perkebunan (Jewarut, 2016).

Salah satu sifat serangga adalah memiliki ketertarikan terhadap cahaya, dimana dalam praktek secara tradisional hal ini telah lama diaplikasikan misalnya dengan menggunakan lampu petromak untuk menangkap laron (serangga) dan menangkap nyamuk menggunakan sinar ultraviolet. Intensitas cahaya dapat berpengaruh terhadap perilaku serangga, sehingga intensitas cahaya dapat dimanfaatkan untuk menangkap serangga (hama) dimana hasil tangkapan serangga (hama) tersebut dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian (pengendalian hama serangga) (Hariiff, 2016). Lampu perangkap (*light trap*) sesuai digunakan untuk memonitoring populasi serangga malam, seperti hama penggerek batang padi yang ngengatnya bersifat *nocturnal* atau aktif pada malam hari.

Alat perangkap hama berupa lampu perangkap (*light trap*) serangga secara tradisional pada zaman dahulu menggunakan lampu petromak, namun sekarang telah banyak digunakan lampu perangkap yang lebih modern dengan elemen-elemen setiap lampu yang lebih lengkap dan daya yang semakin tinggi seperti lampu perangkap model *Base Solar Energy* (BSE G-3, BSE G-4, BSE *Giant*) (Balitbangtan, 2015), dan perangkap lampu LED (*Light Emitting Diode*) berbagai warna menggunakan tenaga surya (*solar cell*) sebagai sumber energinya. Banyaknya hama pada lampu perangkap ditentukan oleh besarnya cahaya yang dipasang, makin tinggi cahaya makin besar hasil tangkapannya. Hasil tangkapan hama pada solar cell dengan cahaya setara daya 20 watt lebih rendah dibanding hasil tangkapan lampu perangkap elektrik dengan daya 100-160 watt (Balitbangtan, 2015). Berdasarkan SNI 03-6575-2001, kualitas warna suatu lampu mempunyai dua karakteristik yang berbeda sifatnya, yaitu tampak warna yang

dinyatakan dalam temperatur warna dan renderasi (kemampuan lampu dalam memancarkan cahaya untuk menerangi objek tanpa mengubah warnanya) warna yang dapat mempengaruhi penampilan objek yang diberikan cahaya suatu lampu (Giancoli, 2001).

Lampu LED dengan berbagai macam warna termasuk dalam alat yang membutuhkan energi listrik untuk dapat menghasilkan cahaya yang digunakan sebagai sumber cahaya, tetapi ada juga beberapa jenis lampu LED yang menggunakan tenaga surya sebagai sumber energinya. Warna cahaya lampu yang berbeda akan memberikan panjang gelombang cahaya yang berbeda. Panjang gelombang cahaya yang berbeda dapat berpengaruh terhadap perilaku (daya tarik) serangga. Perbedaan warna tertentu digunakan dengan harapan dapat diperoleh daya pikat serangga yang berbeda (Alim, 2011). Data populasi OPT dan musuh alami yang diperoleh dari hasil tangkapan perangkap lampu diharapkan dapat digunakan sebagai bahan dalam memonitoring serangan hama dalam suatu kawasan sehingga dapat diketahui kapan terjadinya serangan OPT sejak dini agar petani dapat mengetahui intensitas penyakit, menentukan waktu serta cara yang tepat dan efektif dalam mengendalikan populasi hama di lahan pertanian dan memberi informasi kepada petani tentang kekurangan dan kelebihan penggunaan lampu perangkap sebagai alat pengendali hama, mengingat saat ini sering dijumpai alat perangkap berupa lampu perangkap yang terpasang di beberapa lokasi sawah pada beberapa daerah di setiap Desa/Provinsi di Indonesia (BB Padi a, 2015). Terkait hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang hubungan atau pengaruh perbedaan warna lampu LED sebagai perangkap terhadap jumlah ngengat penggerek batang padi putih, jenis musuh alami serta serangga lain yang tertangkap dengan intensitas serangan yang terjadi pada lahan pertanaman padi.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji keragaman masing-masing arthropoda (herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan serangga lain) yang terperangkap pada lampu LED berbagai warna
2. Mengetahui hubungan jumlah ngengat *S. innotata* yang tertangkap lampu perangkap LED dengan intensitas serangannya di lapang

3. Mengetahui warna lampu LED yang lebih efektif digunakan sebagai perangkap (alat monitoring) *S. innotata* pada lahan pertanaman padi

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat lebih dari satu jenis famili arthropoda (herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan serangga lain) yang terperangkap pada lampu LED berbagai warna
2. Terdapat hubungan yang nyata antara jumlah populasi ngengat penggerek batang padi yang terperangkap pada lampu LED berbagai warna dengan intensitas serangan di lapang
3. Lampu perangkap LED yang lebih efektif digunakan sebagai perangkap (alat monitoring) *S. innotata* pada lahan pertanaman padi adalah lampu perangkap LED warna biru

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi, khususnya bagi petani tentang fungsi lampu perangkap LED sebagai alat monitoring keragaman hasil tangkapan serangga. Sehingga setelah petani mengetahui keragaman serangga yang tertangkap, petani dapat menduga/meramal intensitas serangan dan kehilangan hasil yang diakibatkan oleh hama, khususnya penggerek batang padi putih pada lahan pertanaman padi. Data harian hasil tangkapan serangga yang tertangkap dapat pula digunakan untuk rekomendasi kapan waktu semai atau tanam yang tepat serta kapan waktu yang tepat dilakukan pengendalian hama pada lahan pertanaman padi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Klasifikasi Ilmiah Tanaman Padi. Tanaman padi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan ke dalam Kingdom: Plantae; Divisi: Spermatophyta; Sub-divisi: Angiospermae; Class: Monocotyledoneae; Order: Glumiflorae; Famili: Gramineae; Sub-famili: Oryzoideae; Genus: *Oryza*; Species: *Oryza sativa* L. (Tjitrosoepomo, 1994).

Morfologi Tanaman Padi. Morfologi suatu tanaman sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman, efektivitas menangkap radiasi surya, suhu mikro tajuk tanaman dan ketersediaan air bagi tanaman akibat perakaran yang berbeda dalam penyebarannya. Pemahaman tentang bentuk dan fungsi dari organ-organ tanaman padi diperlukan antara lain untuk merancang tipe tanaman ideal (Yoshida, 1981).

Gabah terdiri atas biji yang terbungkus oleh sekam, biji yang sehari-hari dikenal dengan nama beras pecah kulit adalah *karyopsis* yang terdiri atas janin (embrio) dan *endosperma* yang diselimuti oleh lapisan *aleurone*, kemudian *tegmen* dan lapisan terluar disebut *perikarp*. Dalam jenis-jenis *japonika*, sekam terdiri atas gulma rudimenter dan bagian dari tangkai gabah (*pedicel*), sedangkan pada jenis-jenis indika, sekam dibentuk oleh *palea*, *lemma* mandul dan *rakhila* (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Akar tanaman padi berfungsi sebagai penguat/penunjang tanaman untuk dapat tumbuh tegak, menyerap hara dan air dari dalam tanah untuk selanjutnya diteruskan ke organ lainnya di atas tanah. Akar tanaman padi termasuk golongan akar serabut, akar primer (*radikula*) yang tumbuh sewaktu berkecambah bersama akar-akar lain yang muncul dari janin dekat bagian buku *skutellum* disebut akar *seminal* yang jumlahnya antara 1-7 (Makarim dan Suhartatik, 2009).

Batang padi berfungsi sebagai penopang tanaman, penyalur senyawa-senyawa kimia dan air dalam tanah serta sebagai cadangan makanan. Hasil tanaman yang tinggi harus didukung dengan batang padi yang kokoh, bila tidak maka tanaman padi akan rebah terutama di daerah yang sering dilanda angin kencang. Batang terdiri atas beberapa ruas yang dibatasi oleh buku, daun dan tunas (anakan) tumbuh pada buku. Pada permukaan stadia tumbuh batang yang terdiri atas pelepah-pelepah daun ruas-ruas yang tertumpuk padat, ruas-ruas tersebut kemudian memanjang dan berongga setelah tanaman memasuki stadia

reproduktif. Oleh karena itu stadia reproduktif disebut juga sebagai stadia perpanjangan ruas (De Datta, 1987 dalam Makarim dan Suhartatik, 2009).

Daun merupakan bagian dari tanaman yang berwarna hijau karena mengandung khlorofil (zat hijau daun) adanya klorofil ini menyebabkan daun tanaman dapat mengolah sinar radiasi surya menjadi karbohidrat/energi untuk tumbuh kembangnya organ-organ tanaman lainnya atau disebut sebagai *sources*. Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-selang satu daun pada tiap buku. Tiap daun terdiri atas (1) helai daun, (2) pelepah daun yang membungkus ruas, (3) telinga daun (*auricle*), (4) lidah daun (*ligule*). Sifat daun yang dikehendaki pada tanaman padi adalah daun yang tumbuh tegak, tebal, kecil dan pendek (Siregar, 1981).

Bunga padi secara keseluruhan disebut malai, tiap unit bunga pada malai dinamakan *spikelet* yang pada hakikatnya adalah bunga yang terdiri atas tangkai, bakal buah, *lemma*, *palea*, putik dan benang sari serta beberapa organ lainnya yang bersifat *inferior*. Tiap unit bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan sekunder (Siregar, 1981).

Syarat Tumbuh Tanaman Padi. Tanaman padi dapat tumbuh optimal pada daerah tropis/subtropis pada 45 °LU sampai 45 °LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan rata-rata 4 bulan per tahun. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Pada daerah dataran rendah padi memerlukan ketinggian 0-650 m dpl dengan suhu 22-27°C sedangkan di dataran tinggi 650-1.500 m dpl dengan suhu 19-23° C. Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Padi sawah ditanam pada tanah berlempung yang berat atau tanah yang memiliki lapisan keras 30 cm di bawah permukaan tanah. Pada padi sawah, penggenangan akan mengubah pH tanam menjadi netral (7,0). Diperlukan air dalam jumlah yang cukup tergantung dari varietas padi. Padi dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan ketebalan lapisan atasnya antara 18–22 cm dengan pH antara 4-7 (BBP Padi, 2009).

Fase Pertumbuhan Tanaman Padi. Tiga fase pertumbuhan tanaman padi menurut Arafah (2010), diklasifikasikan sebagai berikut: 1) Vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan malai); 2) Reproduksi (pembentukan malai sampai pembungaan); dan 3) Generatif/pematangan (pembungaan sampai gabah matang). Dari sejak berkecambah sampai panen, tanaman padi memerlukan 3-6

bulan, yang seluruhnya terdiri dari dua stadia pertumbuhan, yakni vegetatif dan generatif.

Fase vegetatif meliputi pertumbuhan tanaman dari mulai berkecambah sampai dengan inisiasi primordia malai, fase reproduktif dimulai dari inisiasi primordia malai sampai berbunga dan pemasakan dimulai dari berbunga sampai masak panen. Untuk suatu varietas padi berumur 120 hari yang ditanam di daerah tropik, maka fase vegetatif memerlukan 60 hari, fase reproduktif 30 hari, dan fase pemasakan 30 hari. Stadia reproduktif ditandai dengan memanjangnya ruas teratas pada batang, yang sebelumnya tertumpuk rapat dekat permukaan tanah. Di samping itu, stadia reproduktif juga ditandai dengan berkurangnya jumlah anakan, munculnya daun bendera, pengisian bulir (masak susu) dan pembungaan. Inisiasi primordia malai bisaanya dimulai 30 hari sebelum *heading*/pembungaan. Stadia inisiasi ini hampir bersamaan dengan memanjangnya ruas-ruas yang terus berlanjut sampai berbunga (Arafah, 2010).

Stadia reproduktif disebut juga stadia pemanjangan ruas-ruas. Pembungaan adalah stadia keluarnya malai, sedangkan antesis segera mulai setelah *heading*. Apabila 50% bunga telah keluar maka pertanaman tersebut dianggap dalam fase pembungaan. Antesis telah mulai bila ujung benang sari bunga pada tiap cabang malai telah tampak keluar. Pada umumnya antesis berlangsung antara jam 08.00-13.00 dan persarian (pembuahan) akan selesai dalam 5-6 jam setelah antesis. Dalam suatu malai, semua bunga memerlukan 7-10 hari untuk antesis, tetapi pada umumnya hanya 7 hari. Antesis terjadi 25 hari setelah persilangan antar bunga jantan dan betina. Jumlah malai pada tiap satuan luas tidak bertambah lagi 10 hari setelah anakan maksimal (Arafah, 2010).

Periode generatif/pematangan bulir terdiri dari 4 stadia masak dalam proses pemasakan bulir, yakni: 1) Stadia masak susu, ditandai dengan tanaman padi masih berwarna hijau, tetapi malai-malainya sudah terkulai, ruas batang bawah kelihatan kuning, gabah bila dipijit dengan kuku keluar cairan seperti susu; 2) Stadia masak kuning ditandai dengan seluruh tanaman tampak kuning pada seluruh bagian tanaman dan hanya buku-buku bagian atas yang masih hijau, isi gabah telah mengeras, tetapi mudah pecah dengan kuku; 3) Stadia masak penuh ditandai dengan buku-buku bagian atas berwarna kuning, sedang batang-batang mulai kering, isi gabah sukar dipecahkan, pada varietas-varietas yang mudah rontok, pada stadia ini belum terjadi kerontokan dan 4) Stadia masak mati ditandai dengan isi gabah keras dan kering, pada varietas yang mudah rontok pada stadia

ini sudah mulai rontok. Stadia masak mati terjadi setelah \pm 6 hari setelah masak penuh (Arafah, 2010).

2.2 Penggerek Batang Padi Putih (*Scirpophaga innotata* Walker)

Di Indonesia telah ditemukan 6 jenis penggerek batang padi yang terdiri dari penggerek batang padi kuning *Scirpophaga incertulas* Walker, penggerek batang padi putih *Scirpophaga innotata* Walker, penggerek batang padi bergaris *Chilo suppressalis* Walker, penggerek batang padi kepala hitam *Chilo polychrysus* Meyrick, penggerek batang padi berkilat *Chilo auricilius* Dudgeon (Lepidoptera:Pyralidae), dan penggerek batang padi merah jambu *Sesamia inferens* Walker (Lepidoptera:Noctuidae). Dari enam spesies tersebut hanya empat spesies yang banyak ditemukan sebagai hama utama tanaman padi yaitu penggerek batang padi kuning, penggerek batang padi putih, penggerek batang padi bergaris, dan penggerek batang padi merah jambu. Penggerek batang padi kepala hitam dan penggerek batang padi berkilat jarang ditemukan karena populasinya rendah. Setiap spesies penggerek batang padi memiliki sifat atau ciri yang berbeda dalam penyebaran dan bioekologi, namun hampir sama dalam cara menyerang atau menggerek tanaman padi serta kerusakan yang ditimbulkannya (BBP Padi b, 2015).

Semua spesies penggerek batang padi bermetamorfosis sempurna sehingga siklus hidupnya terdiri atas stadia telur, larva, pupa, dan dewasa/imago. Semua spesies penggerek batang padi menjalani proses yang sama, yaitu telur yang diletakkan pada daun atau pelepah daun. Larva yang baru menetas dari telur, yaitu larva instar 1, bergerak ke dalam tanaman melalui celah antara pelepah dan batang dan menuju bagian tengah anakan padi. Sebagian larva mengeluarkan benang halus yang dipakai untuk bergelantung pada bagian ujung daun dan berayun-ayun sampai ke rumpun padi yang lain atau permukaan air. Larva hidup dalam tanaman sampai instar ke-5 atau ke-6, tergantung pada lingkungannya dan larva dapat berpindah dari satu tunas ke tunas lainnya. Larva merupakan stadia yang menggerek tanaman dan menimbulkan kerusakan (Hattori dan Siwi, 1986 dalam Hendarsih dan Usyati, 2009). Penggerek batang padi menyerang pertanaman mulai dari persemaian sampai tanaman menjelang panen (Dani, 2012).

Klasifikasi Ilmiah. Berdasarkan taksonomi, penggerek batang padi putih berada pada Kingdom: Animalia; Phylum: Arthropoda; Class: Insecta; Order: Lepidoptera; Famili: Pyralidae; Genus: *Scirpophaga*; Species: *Scirpophaga innotata* Walker.

Perkawinan *S. innotata* terjadi pada pukul 19.00-21.00. Suhu yang cocok untuk telur *S. innotata* adalah 29^oC dengan kelembaban 90%. Di dataran tinggi telur *S. innotata* menetas dalam waktu ±14 hari sedangkan di dataran rendah menetas lebih cepat ±5 hari. Setelah menetas, larva bergerak ke bawah lalu masuk ke batang padi dan mulai menggerek bagian antara upih daun dan batang. Larva terus menggerek batang anakan utama dan larva yang lebih tua mungkin berpindah dari satu anakan ke anakan lain. Selama penggerek memakan bagian dalam tanaman, maka penggerek batang dapat mengakibatkan matinya bagian atas tanaman. Penyerangan pada masa vegetatif disebut *sundep*, sedangkan penyerangan pada masa generatif disebut *beluk*. *S. innotata* mengalami metamorfosis sempurna yaitu dari telur kemudian menjadi larva, lalu berubah menjadi pupa (kepompong) sampai akhirnya menjadi dewasa (imago) dan biasanya berlangsung selama 35 hari. Ukuran imago jantan lebih kecil daripada ukuran betina. Ngengat aktif pada malam hari dan tertarik cahaya lampu (BBP Padi b, 2015).

Telur. Telur diletakkan berkelompok pada permukaan atas atau ujung daun, namun terkadang dapat ditemukan di bagian bawah permukaan daun. Kelompok telur ditutupi rambut halus berwarna coklat kekuning-kuningan. Satu kelompok telur terdiri dari 170-260 butir dan lama stadium telur 4-9 hari (BBP Padi b, 2015).

Larva. Bentuk larva mirip larva penggerek batang padi kuning dengan panjang maksimal 21 mm dan berwarna putih kekuningan dengan kepala berwarna coklat. Stadium larva 19-31 hari kecuali untuk larva yang berdiapause. Pada akhir musim kemarau, larva instar akhir tidak langsung menjadi pupa, tetapi mengalami diapause dalam pangkal batang atau tunggul. Hal ini biasanya terjadi di daerah tropis yang memiliki perbedaan musim hujan dan kemarau yang jelas. Lamanya diapause tergantung pada lamanya musim kemarau. Setelah turun hujan dan tanah lembab, larva yang berdiapause akan menjadi pupa (BBP Padi b, 2015).

Pupa. Pupa berwarna agak putih sampai coklat. Lama stadium pupa 6-12 hari. Pupa yang berasal dari larva yang berdiapause akan menjadi ngengat secara bersamaan atau serentak. Dengan demikian generasi penggerek batang padi putih pada awal musim hujan seragam (BBP Padi b, 2015).

Imago. Sayap ngengat berwarna putih bersih dan mempunyai tanda khas yakni adanya rambut yang panjang di bagian atas toraks. Ukuran imago betina ± 13 mm dan jantan ± 11 mm. Imago aktif pada malam hari dan terbang ke sawah untuk meletakkan telur. Pada siang hari mereka hanya berdiam diri dan bersembunyi dibalik daun padi atau gulma disekitar tanaman. Penggerek batang padi mampu terbang sejauh 2 km. Imago sangat tertarik pada cahaya dan mudah tertangkap oleh lampu perangkap saat malam gelap. Tanaman inangnya adalah padi dan padi liar. Dinamika populasi penggerek batang padi putih sangat dipengaruhi oleh perubahan lingkungan terutama curah hujan atau ketersediaan air (irigasi) dan musuh alami (BBP Padi b, 2015). Tanaman inang penggerek batang padi adalah padi, padi liar, jagung, tebu, sorgum, dan beberapa jenis rumput (Agritech, 2012).



Gambar 1. Stadia penggerek batang padi putih *S. innotata* (Wilyus et al., 2013)

Gejala Serangan Penggerek Batang Padi. Penggerek batang padi dapat menyerang pada semua stadium pertumbuhan tanaman padi. Populasi penggerek batang padi biasanya meningkat menjelang berakhirnya musim hujan. Serangan pada stadium vegetatif menyebabkan kematian anakan (*tiller*) muda yang disebut *sundep* (*deadhearts*). Serangan pada stadium generatif menyebabkan malai tampak putih dan hampa yang disebut *beluk* (*whiteheads*). Gejala serangan pada masa *sundep* (fase pertumbuhan/vegetatif) yakni: ujung bagian bawah batang berwarna gelap, daun padi yang masih muda di bagian pucuk atau tengah menguning dan mati (semakin berat serangan maka kuning pada daun tersebut semakin merata), anakan tanaman padi kerdil atau mati, terhambatnya pertumbuhan daun dan bagian pucuk batang yang digerek menjadi kering dan mudah dicabut. Gejala serangan pada masa *beluk* (fase produksi/generatif) yakni: ujung bagian bawah batang berwarna gelap, malai padi mati dan berwarna keabu-abuan dan bulir padi kosong dan mudah dicabut (BBP Padi b, 2015).

Kehilangan hasil akibat serangan penggerek batang padi pada stadia vegetatif tidak terlalu besar dibandingkan pada fase generatif, karena tanaman masih dapat mengkompensasi dengan membentuk anakan baru. Meskipun demikian, tetap ada pengurangan hasil karena anakan yang baru terbentuk berukuran lebih kecil sehingga menghasilkan malai yang kecil pula. Serangan pada stadia vegetatif menyebabkan tanaman tidak seragam dan rentan terhadap serangan hama lain. Berdasarkan simulasi pada stadia vegetatif, tanaman masih dapat mengkompensasi akibat kerusakan oleh penggerek sampai 30% (Rubia *et al.*, 1990 dalam Hendarsih dan Sembiring, 2008). Kerugian hasil yang disebabkan oleh setiap satu persen gejala beluk berkisar 1-3% atau rata-rata 1,2%. Hal ini dipengaruhi oleh varietas padi yang ditanam, keadaan iklim, kesuburan tanah, dan kelembaban tanah (Halteren, 1977 dalam Hendarsih dan Sembiring, 2008).



Gambar 2. Gejala serangan penggerek batang padi (a) Gejala sundep pada fase pertumbuhan/vegetatif, (b) Gejala beluk pada fase produksi/generatif (BBP Padi b, 2015)

Pengendalian. Pengendalian hama penggerek batang padi dapat dilakukan dengan cara:

1. Pengendalian preventif, sebagai tindakan preventif dalam pengendalian penggerek batang padi dilakukan dengan cara memantau fluktuasi populasi penggerek batang padi yang dilakukan secara rutin. Untuk memantau fluktuasi populasi penggerek batang padi yang berasal dari migrasi dapat menggunakan *light trap* (BBP Padi b, 2015).

2. Pengendalian penggerek batang padi dilakukan berdasarkan Pengendalian Hama Terpadu (PHT), yaitu suatu cara pengendalian hama yang menggabungkan berbagai teknik pengendalian dengan mengedepankan kelestarian lingkungan dan menekankan upaya pengendalian hayati (pemanfaatan musuh alami). Pelaksanaan PHT harus didukung oleh pengetahuan dan pemahaman yang holistik dan komprehensif tentang biologi, ekologi dan ekonomi hama dan penggunaan insektisida sebagai alternatif terakhir jika populasi hama telah mencapai ambang ekonomi (AE).

- a) Varietas Tahan

Varietas tahan merupakan salah satu komponen teknologi PHT yang murah dan tidak mencemari lingkungan. Sampai saat ini belum ada varietas yang benar-benar tahan terhadap penggerek batang. Namun ada beberapa varietas yang relatif toleran, antara lain Cigeulis dan Cibogo.

- b) Teknologi Budidaya

1. Rotasi Tanaman

Rotasi tanaman dengan tanaman selain padi dapat mengurangi serangan penggerek batang padi. Hal ini berlaku untuk penggerek batang padi kuning dan putih, karena keduanya mempunyai tanaman inang pokok yang sama yaitu padi. Rotasi tanaman padi dengan jagung tidak akan banyak mengurangi serangan jika spesies yang dominan ialah penggerek batang padi bergaris dan merah jambu, sebab kedua spesies penggerek batang tersebut dapat hidup pada tanaman jagung pula.

2. Pengaturan Waktu Tanam

Pengaturan waktu tanam sebaiknya berdasarkan pada populasi atau penerbangan ngengat. Waktu persemaian yang bersamaan dengan puncak penerbangan ngengat akan mengalami serangan penggerek yang tinggi. Oleh karena itu, pembuatan persemaian sebaiknya dilakukan minimal 10 hari setelah puncak penerbangan ngengat.

3. Pemupukan Berimbang

Pemupukan N dapat berperan ganda, jika pemupukan N terlalu tinggi dapat menyebabkan perkembangan penggerek batang yang lebih cepat, tetapi pemupukan N juga dapat membantu pemulihan tanaman setelah terserang penggerek. Pemupukan K menyebabkan tanaman lebih kuat atau sehat, sehingga toleran terhadap serangan penggerek batang padi. Oleh karena itu pemupukan berimbang merupakan upaya untuk mengurangi serangan

penggerek batang padi. Penggunaan pupuk organik sebanyak 2 ton/ha dapat meningkatkan populasi musuh alami sehingga dapat menekan serangan penggerek batang.

4. Pengendalian Secara Biologi

Banyak musuh alami yang membatasi populasi penggerek batang padi yang terdiri dari predator dan parasitoid. Belalang *Conocephalus longipennis* adalah predator telur penggerek batang, sedangkan predator imagonya antara lain laba-laba, capung, dan burung. Parasitoid telur penggerek batang padi antara lain *Trichogramma japonicum* Ashmead, *Telenomus rowani* Gahan, dan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere.

5. Pemantauan/Monitoring

Pemantauan imago merupakan kegiatan yang menunjang peringatan dini akan adanya serangan penggerek batang padi, dan dapat digunakan untuk menentukan waktu dan jenis penggunaan insektisida pada lahan dengan serangan hama tinggi. Pemantauan imago dapat dilakukan dengan memasang perangkap lampu maupun perangkap feromon di lahan persawahan. Pemantauan tingkat kerusakan tanaman, terutama pada stadia vegetatif diperlukan untuk menentukan waktu yang tepat untuk aplikasi insektisida. Bahan aktif yang dapat digunakan antara lain karbofuran, tioklopid, fipronil, dan karbosulfan. Bahan aktif yang bersifat racun kontak antara lain dimehipo, bensultaf, mitac dan imidaklopid.

6. Pengendalian Secara Mekanik

a) Pengambilan Kelompok Telur

Pengambilan kelompok telur sebaiknya dilakukan secara intensif sejak di persemaian. Pengambilan kelompok telur setelah tanam akan membutuhkan waktu yang lebih banyak dan banyak telur yang tidak terambil.

b) Penangkapan Ngengat

Penangkapan ngengat secara massal dilakukan dengan menggunakan lampu petromak. Lampu yang diperlukan sekitar 23 buah/ha.

c) Panen dengan Memotong Jerami Rendah

Pada saat panen banyak penggerek yang masih berada di dalam batang dan belum masuk ke tunggul. Pemotongan jerami saat panen dekat ke tunggul akan banyak mematikan larva, sehingga mengurangi populasi generasi berikutnya.

7. Pengendalian Secara Kimiawi

Di lapangan sering terjadi serangan penggerek yang cukup tinggi, walaupun telah dilakukan aplikasi dengan insektisida. Hal ini disebabkan pemilihan jenis dan dosis pemakaian insektisida yang kurang tepat, atau waktu dan cara aplikasi insektisida kurang tepat. Selain itu, keberadaan larva penggerek batang secara alami di luar batang hanya sebentar, sehingga peluang terkena insektisida dan diserang musuh alami sangat kecil. Untuk daerah endemik berat, penyemprotan insektisida sistemik pada persemaian dan pada tanaman stadia vegetatif dapat mencegah kerusakan tanaman. Pada stadia generatif penyemprotan insektisida cair dapat dilakukan berdasarkan jumlah populasi ngengat. Tindakan pencegahan tersebut lebih baik dibandingkan melakukan pemberantasan setelah ada gejala serangan. Jika tindakan dilakukan berdasarkan tingkat kerusakan, hal itu akan terlambat, karena sebagian besar ulat sudah masuk ke dalam batang tanaman padi, tetapi tanaman belum menunjukkan gejala serangan. Sedangkan untuk daerah sporadik, penyemprotan dapat dilakukan berdasarkan pemantauan kerusakan tanaman maupun populasi imago (Dani, 2013).

2.3 Musuh Alami Penggerek Batang Padi

Serangga yang terdapat pada sistem pertanaman padi sebagian besar terdiri dari serangga yang berperan sebagai herbivora, predator, parasitoid dan serangga polinator. Serangga herbivora adalah serangga pemakan tumbuhan yang dapat merusak tanaman budidaya (Pertiwi, 2013). Serangga predator atau pemangsa adalah serangga yang menangkap dan memangsa serangga hama sehingga menyebabkan kematian pada mangsa (Antoni, 2002). Populasi serangga predator yang tinggi dapat dipengaruhi oleh tingginya populasi serangga detritivora yang berfungsi sebagai sumber pakan alternatif bagi predator (Mahrub, 1997). Serangga detritivora berfungsi sebagai serangga pemakan tanaman maupun tumbuhan yang telah mati dan membusuk. Serangga detritivora sangat berguna dalam proses jaring-jaring makanan yang ada. Serangga ini membantu menguraikan bahan organik yang ada sehingga hasil uraiannya dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Odum 1971).

Parasitoid merupakan serangga yang memparasitasi jenis serangga lainnya. Serangga ini bersifat parasit pada fase sebelum dewasa dan hidup bebas ketika memasuki fase dewasa. Pada umumnya, parasitoid membunuh inang, namun dalam beberapa keadaan, inang dapat hidup terlebih dahulu sebelum mengalami kematian. Berbeda dengan parasitoid, parasit dalam hubungan khusus dan inangnya hidup berdampingan tanpa merusak dan mematikan inangnya. Parasitoid menyebabkan kematian secara perlahan sebelum inang tersebut berkembangbiak sedangkan parasit hanya mengambil sumber makanan dari inang untuk tumbuh tanpa mencegah inangnya berkembang biak (BBPPTP, 2013). Sedangkan serangga polinator adalah serangga yang berperan dalam proses penyerbukan pada suatu tanaman (Pangalinan *et al.*, 2011).

Salah satu musuh alami penggerek batang padi adalah parasitoid telur. Parasitoid telur banyak dikembangkan untuk mengendalikan serangga hama dari ordo Lepidoptera. Parasitoid serangga adalah serangga yang fase pradewasanya menjadi parasit di dalam tubuh serangga lain, sementara ngengatnya hidup bebas sedangkan parasit adalah makhluk hidup yang selama masa hidupnya hidup di inangnya. Pada umumnya jenis parasitoid berasal dari ordo Hymenoptera dan Diptera (Purnomo, 2010).

Parasitoid telur penggerek batang padi adalah *Trichogramma japonicum* Ashmead (Hymenoptera:Trichogrammatidae), *Telenomus rowani* Gahan (Hymenoptera: Scelionidae), dan *Tetrastichus schoenobii* Ferriere (Hymenoptera: Eulophidae). *T. japonicum* merupakan jenis parasitoid telur yang sudah banyak dibiakkan dan digunakan sebagai pengendali hayati di lapang. Musuh alami khususnya parasitoid dapat memarasit penggerek batang padi pada stadia telur, larva, dan pupa (Nurbaeti *et al.*, 1992).

Menurut Shepard *et al.* (1991) predator yang berperan dalam mengendalikan penggerek batang padi/PBP ialah *Metioche vittaticollis* Stal, *Anaxipha longipennis* Serville, *Conocephalus longipennis* de Haan, *Polytoxus fuscovittatus* Stal, *Agriocnemis pycmaea* Rambur, *Euborellia stali* Dohrn, *Solenopsis geminata* Fabricius, *Lycosa pseudoannulata* Boesenberg dan Strand, *Oxyopes javanus* Thorell, dan *Oxyopes lineatipes* CL Koch. Parasitoid yang berperan mengendalikan PBP ialah *Tetrastichus schoenobii* Ferriere, *Telenomus rowani* Gahan dan *Trichogramma japonicum* Ashmead (Rauf, 2000; Ardjanhar *et al.*, 2004; Hamijaya *et al.*, 2004; Wilyus, 2009; Wilyus *et al.*, 2012), *Itoplectis narangae* Ashmead, *Xanthopimpla flavolineata* Cameron, *Temelucha*

philippinensis Ashmead, *Stenobracon nicevillei* Bingham, *Cotesia flavipes* Cameron dan *Phanerotoma* sp. Patogen yang berperan mengendalikan PBP ialah *Beauveria bassiana*, *Balsamo vuellemin* dan *Nomuraea rileyi* Farlow Samson (Shepard et al., 1991).

Parasitisasi pada stadia telur memberikan peluang pengendalian yang lebih baik dibandingkan pada stadia larva dan pupa. Telur mempunyai sifat tidak bergerak sehingga memudahkan dan memberi peluang 3 kali lebih besar bagi parasitoid untuk menemukan inangnya. Peristiwa tersebut menyebabkan kematian hama pada fase telur, sehingga dapat mengurangi kerusakan yang ditimbulkan (Djuwarso dan Wikardi, 1999). Menurut BPTP Banten (2011), musuh alami penggerek batang padi antara lain:

1. Parasitoid Telur Telenomus (*Telenomus rowani*) (Hymenoptera: Scelionidae)

Parasit telur *T. rowani* merupakan parasit kecil berwarna hitam yang memparasiti telur-telur penggerek batang padi. Tabuhan telenomus mencari ngengat betina penggerek batang yang telah siap bertelur dan hinggap di ujung perut ngengat dewasa, dekat dengan ovipositor (alat untuk meletakkan telur). Ketika ngengat penggerek mulai bertelur, tabuhan ini segera memasukkan telurnya dengan menyuntikkan ke dalam telur-telur yang baru keluar dari ngengat-ngengat penggerek batang padi dewasa. Setelah 10-14 hari, yang keluar dari kelompok telur tersebut bukan ulat penggerek batang padi namun yang keluar tersebut adalah tabuhan telenomus baru yang siap menjadi parasitoid dari serangan penggerek batang padi. Tingkat parasitasi tabuhan telenomus di lapangan antara 36%-90%.

2. Parasitoid Trichogramma (*Trichogramma japonicum*) (Hymenoptera: Trichogrammitidae)

Parasitoid ini berwarna hitam, lebih kecil dari semut. Parasitoid ini sering muncul dari kelompok telur penggerek batang padi. Parasit ini meletakkan telur dengan menyuntikkan ovipositornya diantara bulu-bulu halus yang menutupi telur. Telur parasit diletakkan satu per satu pada tiap telur penggerek batang padi. Tingkat parasitasi di lapangan berkisar antara 40%.

3. Jangkrik Ekor Pedang (*Metioche vittaticollis* atau *Anaxipha longipennis*) (Orthoptera: Gryllidae)

Jangkrik ekor pedang merupakan jangkrik pemangsa. Jangkrik ini disebut jangkrik ekor pedang karena memiliki ekor seperti pedang. Ciri lain dari

jangkrik ekor pedang adalah antenanya yang panjang sehingga di beberapa tempat jangkrik ini juga disebut jangkrik sungut panjang. Bukan hanya jangkrik dewasa, jangkrik ekor pedang muda pun merupakan pemangsa kelompok telur pengerek batang padi yang rakus.

Predator generalis yang ditemukan pada ekosistem tanaman padi sawah dari kelas *insecta*/serangga antara lain: Ordo Coleoptera yang terdiri dari Famili Anthicidae, Carabidae, Coccinelidae, Staphylinidae; Ordo Dermaptera Famili Labiidae; Ordo Diptera yang terdiri dari Famili Alydidae, Dolichopodidae, Syrphidae; Ordo Hemiptera yang terdiri dari Famili Corixidae, Gerridae, Mesoveliidae, Miridae, Pentatomidae, Veliidae; Ordo Orthoptera yang terdiri dari Famili Gryllidae, Mantidae, Tettigonidae; Ordo Odonata yang terdiri dari Famili Libellulidae, Coenagrionidae; Ordo Hymenoptera yang terdiri dari Famili Formicidae, Icheumonidae, Clubionidae, Lycosidae, Lynphiidae, Oonopidae, Oxyopidae, Salticidae, Tetragnathidae, Thomisidae (Khodijah *et al.*, 2012).

2.4 Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

Pengertian. Pengendalian Hama Terpadu adalah suatu cara pendekatan atau cara berpikir tentang pengendalian OPT yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan ekonomi melalui pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Sasaran PHT adalah produktivitas pertanian yang optimal, penghasilan dan kesejahteraan petani meningkat, populasi OPT dan kerusakan tanaman tetap pada aras yang secara ekonomis tidak merugikan, dan pengurangan resiko pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida. Strategi PHT adalah memadukan semua teknik atau metode pengendalian OPT yang kompatibel antara lain: pemanfaatan musuh alami, pengelolaan ekosistem melalui budidaya tanaman sehat, pengendalian fisik dan mekanis serta penggunaan pestisida secara bijaksana (Untung, 2006).

Kaidah Penerapan Pengendalian Hama Terpadu. Dengan mengacu pada tujuan dasar dan sasaran yang akan dicapai, maka program PHT menyangkut 4 prinsip penerapan PHT di tingkat petani yaitu:

1. Budidaya Tanaman Sehat

Tanaman yang sehat mempunyai ketahanan ekologis yang tinggi terhadap gangguan OPT untuk itu penggunaan teknologi produksi dalam praktek budidaya tanaman harus diusahakan pada terwujudnya tanaman sehat.

2. Pelestarian dan Pemberdayaan Musuh Alami (Pemanfaatan MA)
Kekuatan unsur-unsur alami, baik dari unsur iklim, cuaca, ketahanan tanaman maupun unsur hayati lain termasuk musuh alami (MA) merupakan unsur penting dalam pengendalian alami. Musuh alami merupakan faktor pengendali penting yang perlu dilestarikan dan dikelola agar mampu berperan secara maksimum dalam pengaturan populasi OPT di alam.
3. Pemantauan Agroekosistem Secara Teratur (*Monitoring*)
OPT menimbulkan masalah jika populasi atau intensitas serangannya telah mencapai tingkat tertentu karena masalah OPT tidak timbul begitu saja dan tidak mendadak. Biasanya OPT timbul karena interaksi antara unsur tanaman, lingkungan, OPT dan tindakan manusia yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan populasi. Pemantauan ekosistem pertanian yang intensif dan rutin oleh petani merupakan dasar analisis ekosistem untuk pengambilan keputusan dan melakukan tindakan yang diperlukan.
4. Petani Sebagai Ahli PHT/*Manager*
Petani sebagai pengambil keputusan/*manager* dilahannya sendiri hendaknya memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis ekosistem serta mampu menetapkan keputusan pengendalian hama secara tepat sesuai dengan prinsip-prinsip PHT, selanjutnya petani diharapkan bisa mengembangkan dirinya baik secara individu maupun kelompok tani untuk meningkatkan usaha taninya dan kesejahteraan hidupnya (Untung, 2006).

Dalam penerapan PHT, pengamatan ekosistem merupakan kegiatan yang sangat menentukan keberhasilan dalam mengambil keputusan tentang pengendalian OPT. Kegiatan pengamatan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keadaan ekosistem meliputi keadaan cuaca, air, tanah, populasi OPT, musuh alami, kerusakan tanaman, pertumbuhan tanaman dan lain-lain. Berdasarkan pada hasil pengamatan, petani atau kelompok tani sebagai pengambil keputusan sebaiknya melaksanakan analisis ekosistem untuk melihat pengaruh OPT terhadap pertumbuhan tanaman. Populasi musuh alami perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan pengendalian (Untung, 2006).

2.5 Lampu Perangkap Serangga (*Light Trap*)

Salah satu contoh alat monitoring hama yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan adalah perangkap hama berbentuk lampu perangkap (*light trap*), perangkap atraktan (*attractant trap*), perangkap lem (*sticky trap*), perangkap listrik (*electrical trap*), perangkap feromon (*pheromone trap*) (Jewarut, 2016), *yellow pan trap*, *air net trap*, dan *pitfall*. Pemilihan jenis perangkap yang akan digunakan tergantung dari kondisi dan tujuan yang ingin diketahui (BBP Padi a, 2015). Penggunaan lampu perangkap hama (*light trap*) ini merupakan salah satu alat perangkap serangga yang berfungsi untuk mengetahui keragaman dan populasi serangga di lahan pertanian yang ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan pada berbagai jenis lahan pertanian, mulai dari lahan persawahan, hortikultura hingga area perkebunan. Serangga yang tertangkap adalah serangga-serangga yang tertarik cahaya pada waktu malam hari (Jewarut, 2016).

Lampu perangkap (*light trap*) adalah alat penangkap serangga dimana hasil tangkapan hama pada lampu perangkap ditentukan oleh besarnya daya cahaya yang dipasang, makin tinggi daya cahaya makin besar hasil tangkapannya. Tangkapan hama pada lampu perangkap Model *Base Solar Energy* (BSE G-3, Model BSE G-4, dan Model BSE Giant) lebih tinggi dibanding hasil tangkapan pada lampu perangkap solar cell. Di lain pihak, besar tangkapan ditentukan juga oleh tempat atau lokasi pemasangan. Hama yang tertangkap lampu perangkap dapat dijadikan indikator datangnya hama di persemaian atau pertanaman, sehingga lampu perangkap dapat dijadikan alat monitoring, mereduksi hama, dan menentukan ambang ekonomi (BBP Padi a, 2015).



Gambar 3. Lampu BSE *Giant* (Balitbangtan, 2015)

Perangkap atraktan adalah aroma atau bau yang mampu merangsang hewan untuk tertarik atau mendekat karena menyukai aromanya. Manfaat atraktan ini sebagai penangkap, perangkap dan pembasmi serangga atau binatang lain (Kardinan, 2003). Preferensi terhadap warna menggunakan *sticky trap* sering dimanfaatkan dalam monitoring serangga. *Sticky trap* ada yang berbentuk silinder atau persegi empat. Warna yang digunakan biasanya disesuaikan dengan serangga yang akan diamati. Kegunaan *sticky trap* bisa menekan populasi hama, namun tidak terlalu efektif. Warna yang disukai serangga biasanya warna-warna kontras seperti kuning cerah. Keunggulan dari penggunaan perangkap warna ini adalah murah, efisien juga praktis. Prinsip kerja *sticky trap* tidak jauh berbeda dengan perangkap cahaya dimana serangga yang datang pada tanaman dialihkan perhatiannya pada perangkap warna yang dipasang. Serangga yang tertarik perhatiannya dengan warna tersebut akan mendekati bahkan menempel pada warna tersebut. Bila pada obyek warna tersebut telah dilapisi semacam lem, perekat atau getah maka serangga tersebut akan menempel dan mati (Southwood, 1978).

Perangkap elektrik atau *electrical trap* adalah perangkap serangga yang memanfaatkan tenaga atau sumber daya listrik. Perangkap elektrik sering digunakan sebagai perangkap nyamuk. *Electrical Mosquito Killer* merupakan alat untuk membunuh nyamuk dengan cara menyedot nyamuk masuk ke dalam perangkap listrik dimana terdapat 2 buah lampu UV hemat energi dan sebuah kipas penyedot didalamnya, sehingga nyamuk akan mati terkena sengatan listrik jika masuk ke dalamnya. Perangkap nyamuk ultraviolet didesain dengan lampu fluorescent atau lampu pendar. Perangkap nyamuk ini disebut perangkap nyamuk ultraviolet karena menggunakan inovasi cahaya yang frekuensinya mendekati cahaya ultraviolet (Megatron, 2016). Perangkap feromon merupakan senyawa yang dilepas oleh salah satu jenis serangga yang dapat mempengaruhi serangga lain yang sejenis dengan adanya tanggapan fisiologi tertentu. Feromon serangga dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan serangga hama baik secara langsung maupun tidak langsung yaitu digunakan dalam pemantauan serangga hama (*monitoring*), perangkap massal (*mass trapping*), pengganggu perkawinan (*mating disruption*), maupun kombinasi antara feromon sebagai atraktan dengan insektisida atau patogen serangga sebagai pembunuh (*attracticide*) (Balitbangtan, 2007).

Sebagai makhluk yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, serangga mudah terpengaruh oleh kondisi fisik lingkungan. Oleh karena itu serangga hama dapat dikendalikan secara fisik, yakni melalui pengaturan faktor-faktor fisik diantaranya suhu, kelembaban, suara dan cahaya. Serangga dapat dibedakan dalam berbagai jenis menurut kemampuan adaptasi terhadap faktor fisiknya. Jenis serangga fototropik positif adalah salah satu jenis serangga yang tertarik terhadap cahaya (Alim, 2011). Cahaya adalah suatu bentuk energi yang terdiri dari sejumlah partikel yang disebut *photons*, tetapi memiliki sifat-sifat gelombang. Panjang gelombang cahaya/*photons* tidak sebanding dengan energi yang dimilikinya. Bertambah panjang gelombangnya akan bertambah kurang energinya (Hariff, 2016).

Perkembangan populasi serangga hama di pertanaman dapat diketahui dengan menggunakan lampu perangkap. Data harian hasil tangkapan serangga yang tertangkap dapat digunakan untuk rekomendasi kapan waktu semai atau tanam yang tepat serta kapan waktu yang tepat dilakukan pengendalian. Satu lampu perangkap sebagai pendeteksi atau alat monitoring hama cukup untuk mengontrol 200-500 ha pada daya tertentu, tetapi bila digunakan untuk pengendalian hama, maka diperlukan lampu perangkap lebih banyak dari yang ditetapkan di atas. Lampu perangkap sangat penting karena wereng yang pertama kali datang di persemaian atau pertanaman adalah wereng makroptera betina/jantan imigran. Dengan memasang lampu perangkap ini, maka dapat dijadikan sebagai alat untuk menentukan kapan datangnya wereng imigran. Lampu perangkap dipasang pada ketinggian 150-250 cm dari permukaan tanah. Hasil tangkapan dengan lampu 100 watt dapat mencapai ratusan ribu ekor hama per malam (BBP Padi a, 2015).

Saat ini sering dijumpai alat perangkap (lampu perangkap) yang telah terpasang di beberapa lokasi sawah di beberapa daerah di setiap Desa/Provinsi di Indonesia. Jenis hama yang dapat tertangkap adalah wereng coklat, wereng punggung putih, wereng hijau, penggerek batang padi, lembing batu, pelipat daun, penggulung daun dan anjing tanah dapat ditangkap dengan perangkap lampu. Dalam usaha pertanian, mengetahui keberadaan jenis serangga (hama) sangat diperlukan. Usaha tani terutama tanaman padi akan berjalan dengan baik bila keberadaan hama dapat dideteksi sedini mungkin. Dilihat dari bentuk dan komponen lampu perangkap sebetulnya sederhana, satu lampu perangkap berdaya 100 watt pada saat populasi hama tinggi dapat menangkap wereng coklat

sebanyak 376 ribu ekor/malam/unit, ngengat penggerek batang padi kuning 12 ribu ekor/malam/unit dan kepinding tanah 146 ribu ekor/malam/unit. Serangga-serangga hama yang terperangkap setelah diamati kemudian dimusnahkan sedangkan serangga-serangga musuh alami seperti kumbang *Coccinella* sp, *Paederus* sp, *Ophionea* sp dan lain-lain dapat dilepaskan kembali ke lahan (BBP Padi a, 2015).

Banyaknya hama pada lampu perangkap ditentukan oleh besarnya daya cahaya yang dipasang, makin tinggi daya cahaya makin besar hasil tangkapannya. Hasil tangkapan hama pada *solar cell* dengan cahaya setara 20 watt lebih rendah dibanding hasil tangkapan lampu perangkap elektrik dengan daya 100-160 watt. Hama yang tertangkap lampu perangkap, merupakan upaya monitoring sejak dini terhadap jenis dan jumlah hama imigran yang datang di lahan budidaya. Lampu perangkap biasanya diletakkan di tengah atau di pinggir lahan sawah (lahan pertanian). Letak bisa disesuaikan dengan kondisi tempat. Lampu dinyalakan setiap hari mulai dari jam 6 sore sampai jam 6 pagi, hasil tangkapan diambil setiap pagi kemudian diamati jenis dan jumlah serangga yang tertangkap. Enam unit lampu perangkap dengan daya tertentu sebagai monitoring dapat digunakan untuk luasan 30 ha, sedangkan untuk pengendalian seluas 5 ha. Peninjauan yang dilakukan tim dari Balitbangtan (2015) sangat penting untuk memastikan kondisi *light trap* tetap berfungsi dengan baik. Fungsi *light trap* sebagai monitoring sekaligus pengendali hama, dapat meningkatkan hasil produksi petani. Pemasangan *light trap* di Balitbangtan sudah sesuai dengan ketentuan awal dimana pemasangannya berada di tengah sawah setelah dilakukan pengecekan terlebih dahulu agar semua alat dapat berfungsi dengan baik. Lampu perangkap dapat digunakan sebagai deteksi dini wereng coklat imigran dan ngengat penggerek batang padi sehingga dapat diketahui datangnya hama imigran dan puncak tangkapan populasi suatu hama. Rekomendasi waktu semai atau tanam adalah 15 hari setelah puncak hasil tangkapan. Untuk pengendalian penggerek batang padi, 4 hari setelah adanya penerbangan (hasil tangkapan) dapat dilakukan pengendalian. Pada saat pengolahan tanah, lampu perangkap digunakan untuk memantau perkembangan populasi serangga hama terutama wereng coklat dan penggerek batang (BPLP, 2014).

Ngengat serangga-serangga nokturnal seperti famili Noctuidae, Saturniidae dan Sphingidae tertarik dengan adanya cahaya pada malam hari. Salah satu cara yang dapat diterapkan untuk memantau aktivitas dan populasi serangga nokturnal

adalah dengan menggunakan perangkap lampu (*light trap*). Cahaya sebagai salah satu faktor ekologis meliputi cahaya-cahaya yang dapat dilihat dari suatu spektrum cahaya yaitu mempunyai panjang gelombang antara 4.000-7.600 Å (400-760 nm), atau warna merah sampai biru. Serangga memberikan reaksi yang berbeda-beda terhadap masing-masing jenis cahaya, baik mengenai panjang gelombang maupun intensitasnya. Ada serangga yang tertarik akan keberadaan cahaya seperti kupu-kupu penggerak batang padi dan ada pula yang tidak menyukai keberadaan cahaya seperti kecoa. Serangga memiliki dua alat penerima rangsang cahaya, yaitu mata tunggal (*oseli*) dan mata majemuk (*omatidia*). Mata tunggal mempunyai lensa kornea tunggal sedangkan mata majemuk terdiri dari banyak *omatidium* yang dilapisi dengan lensa kornea segi enam. Mata tunggal berfungsi untuk membedakan intensitas cahaya yang diterima, sedangkan mata majemuk berfungsi sebagai pembentuk bayangan yang berupa mozaik. Banyak serangga yang buta warna, namun banyak pula yang dapat membedakan warna sehingga preferensinya berbeda pula terhadap warna. Seperti contoh, lebah madu dapat membedakan warna biru dan kuning dan tidak dapat melihat warna merah, sedangkan kutu kebul, kutu daun bersayap dan lalat pengorok daun tertarik pada warna kuning. Serangga dapat membedakan warna-warna kemungkinan karena adanya perbedaan pada sel-sel retina pada mata serangga. Kisaran panjang gelombang yang dapat diterima serangga adalah 2.500-6.000 Å (250-600 nm) (Gustilin, 2008).

Menurut penelitian dari Sitepu (2015), jumlah serangga yang banyak terperangkap adalah serangga pada *light trap* warna ungu (380-450 nm), jika dibandingkan dengan *light trap* warna putih, merah dan warna hijau, (620-750 nm). Hal ini dapat terjadi karena warna ungu memiliki panjang gelombang 4.000-7.600 Å (400-760 nm). Berdasarkan penelitian dari Naryanta (1999), serangga banyak tertangkap pada *light trap* warna ungu dan putih. Alat perangkap serangga berupa *sticky trap* berwarna kuning, biru dan putih lebih efektif untuk memonitoring serangga (Dendt, 1995). Peletakan lampu perangkap LED yang berada jauh dari jalan dan sumber cahaya lain juga merupakan faktor keberhasilan penggunaan perangkap lampu LED ini. Selain faktor peletakan lampu, ketinggian dari *light trap* yang sesuai dengan tajuk tanaman, sehingga banyak serangga yang terperangkap. Lampu perangkap warna merah dan hijau kurang efektif dalam fungsinya sebagai alat monitoring serangga karena dipengaruhi oleh ketertarikan

dan kemampuan serangga yang berbeda-beda dalam menangkap cahaya warna ini (Sitepu, 2015).

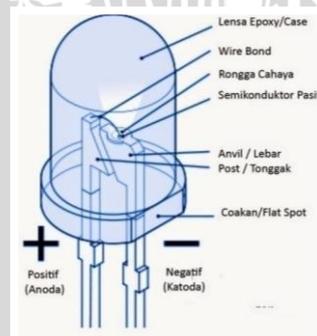
2.6 LED (*Light Emitting Diode*)

Dioda pemancar cahaya atau lebih dikenal dengan sebutan LED (*Light Emitting Diode*) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminesensi (proses konversi dari energi listrik menjadi radiasi elektromagnetik berupa rentang cahaya yang nampak oleh mata manusia). Sumber pencahayaan lampu LED berasal dari dioda berupa semikonduktor dari material padat dan mampu mengalirkan arus listrik. Berbeda dengan lampu pijar (TL), LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Energi yang dilepaskan dari gerakan elektron dalam semikonduktor itulah yang akan menghasilkan cahaya. Saat listrik dialirkan, elektron bebas dari bagian negatif semikonduktor yang diperkaya elektron bebas mengalir ke bagian positif. Saat bersamaan, lubang elektron pada bagian positif bergerak ke bagian negatif. Gerakan itu membuat elektron bebas jatuh ke lubang elektron. Akibatnya, elektron turun ke tingkat energi yang lebih stabil dan melepaskan foton/cahaya. Kian tinggi energi foton yang dihasilkan, maka cahaya yang dihasilkan kian tinggi frekuensinya atau panjang gelombangnya kian tinggi pula. Oleh karena itu, warna cahaya yang diperoleh lampu LED bergantung pada campuran materi penyusun diodanya. Misalnya, campuran aluminium, galium, dan arsenik akan menghasilkan cahaya merah. Perpaduan indium, galium, dan nitrida memberi warna biru. Dibandingkan ukuran pembangkit cahaya lampu pijar dan pendar, ukuran LED sangat kecil, luasnya kurang dari 1 milimeter persegi. Oleh karena itu, untuk membuat sebuah bola lampu umumnya tersusun beberapa LED. Ukuran lampu yang kecil juga memungkinkan lampu LED ditempatkan pada berbagai sirkuit elektronik untuk beragam pencahayaan (Azhar, 2015).

Perkembangan dalam ilmu material telah menghasilkan LED dengan warna cahaya yang bervariasi. Warna LED (infra merah, cahaya tampak dan ultraviolet) tergantung pada komposisi dan kondisi dari material semi konduktor yang dipakai. Keunggulan teknologi LED antara lain: 1) Intensitas dan terang yang lebih tinggi; 2) Efisiensi lebih tinggi; 3) Kebutuhan tegangan dan arus yang lebih rendah; 4) Sangat handal (tahan terhadap guncangan dan getaran) dan tidak memancarkan sinar UV; 5) Mudah dikontrol dan diprogram, namun umur pakai LED terbatas dan

tergantung pada warna dan desain chip. Kinerja LED akan menurun seiring dengan waktu pakai lampu (umur lampu). Sebuah LED dapat bertahan selama 30.000-100.000 jam, atau 50 kali lebih panjang dibandingkan dengan sumber cahaya pijar biasa (200 jam) atau sampai 10 kali lebih panjang dibanding lampu neon (10.000 jam). Pada umumnya cahaya yang dihasilkan oleh LED pada kisaran arus 5-20 mA, dengan tegangan sekitar 2 V, pada kondisi arus maju. Pada tegangan mundur LED akan berfungsi sebagai zener, sehingga tetap dalam keadaan mati. LED dipasang seri dengan hambatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kebakaran LED (Azhar, 2015).

Tak hanya penerangan rumah atau jalan, rangkaian LED juga dimanfaatkan untuk pencahayaan beragam alat elektronik, mulai pengendali jarak jauh, layar monitor, telepon pintar, hingga televisi. Bahkan, LED juga bisa sebagai pengganti sinar matahari untuk menumbuhkan tanaman dalam ruang. Lebih dari 50 persen energi listrik pada LED diubah jadi cahaya. Itu membuat LED lebih efisien dibandingkan lampu pendar, apalagi lampu pijar. Setiap 1 watt listrik mampu menghasilkan cahaya berintensitas 70-100 lumen. Usia pakai bisa lebih lama hingga 50.000 jam. Proses produksi yang rumit membuat harga lampu LED mahal. Namun, jika dihitung dari biaya total pembelian dan pemakaian listrik, penggunaan LED tetap lebih murah. Selain itu, LED juga rentan dengan temperatur yang terlalu tinggi yang akan membuatnya terlalu panas dan gagal beroperasi. Oleh karena itu, LED butuh arus listrik stabil dan pemasangan sirkuit listrik secara tepat (Azhar, 2015).



Gambar 4. Struktur Lampu LED (Azhar, 2015)

Tabel 1. Aproximasi Jangkauan Panjang Gelombang Berbagai Warna dalam Spektrum Cahaya Tampak (Giancoli, 2001)

| Warna | Aproximasi Jangkauan Panjang Gelombang | |
|--------|--|---------------------------|
| | Panjang Gelombang (nm) | Amplitudo ($^{\circ}$ A) |
| Ungu | 380-450 | 3800-4500 |
| Biru | 450-490 | 4500-4900 |
| Hijau | 490-560 | 4900-5600 |
| Kuning | 560-590 | 5600-5900 |
| Jingga | 590-630 | 5900-6300 |
| Merah | 630-760 | 6300-7600 |



III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Tisnogambar, Kecamatan Bangsalsari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur dan Laboratorium Entomologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Januari sampai April 2016.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat lampu LED tenaga surya berdaya $\pm 0,5$ watt dengan 4 warna lampu yang berbeda, yakni warna lampu cahaya monokromatik (merah, kuning dan biru) dan warna lampu cahaya polikromatik (putih) yang terdiri dari: panel surya, kotak baterai, atap pelindung lampu, lampu led berdaya $\pm 0,5$ watt, baskom plastik, dan tiang besi penyangga lampu (Gambar 4), buku identifikasi Borror (1992), fial film, kuas gambar, nampan plastik, kaca pembesar/lup, mikroskop, kalkulator *scientific*, plastik bening, pinset, kamera digital, spidol permanen, saringan dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman padi (*Oryza sativa*) varietas Serang, kain kassa, alkohol 90%, pengawet natrium benzoat, air, dan detergent.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 4 warna lampu LED yang berbeda yakni, warna lampu cahaya monokromatik (merah, kuning dan biru) dan warna lampu cahaya polikromatik (putih) tanpa ulangan menggunakan metode observasi langsung di lapang. Lahan yang digunakan berukuran kurang lebih 2500-3000 m². Dari luas lahan tersebut digunakan 4 petak percobaan (setiap petak berukuran $\pm 25 \times 30$ m² dengan luas lahan per petak ± 750 m²). Lahan yang digunakan adalah lahan sawah yang ditanami padi tanpa aplikasi pestisida kimia jenis apapun dengan jarak tanam 30x30 cm (± 2500 tanaman/petak). Satu lampu diletakkan pada satu petak sawah (tepat di tengah petak) dan jarak 1 lampu ke petak lampu lainnya adalah 2,5 petak (± 90 m). Lampu perangkat dipasang tepat pada bagian tengah petak sawah pada

ketinggian ± 50 -200 cm dari permukaan tanah (menyesuaikan dengan kontur lahan dan umur tanaman padi).

Bagian tiang penyangga lampu (bagian bawah) ditancapkan pada bagian tengah dalam petak sawah masing-masing perlakuan menggunakan linggis untuk mempermudah melubangi bagian tengah petak sawah. Setelah tertancap, tiang penyangga lampu (bagian atas) diberi besi pembatas untuk menahan baskom yang ukurannya disesuaikan dengan umur tanaman padi (Gambar 5). Satu petak pada bagian tengah diletakkan 1 lampu warna merah (petak 1), satu petak pada bagian tengah lain dengan jarak ± 90 m diberi lampu warna kuning (petak 2), satu petak pada bagian tengah lain dengan jarak ± 90 m diberi lampu warna biru (petak 3) dan satu petak pada bagian tengah lain dengan jarak ± 90 m diberi lampu warna putih (petak 4) dan seluruh perlakuan dilakukan tanpa ulangan (Gambar 5). Energi yang digunakan untuk menyalakan lampu berasal dari panel surya (sumber energi berasal dari sinar matahari langsung), jadi lampu ini akan menyala secara otomatis saat sore hingga malam hari dan mati pada pagi hingga siang hari dengan lama nyala ± 10 -11 jam.

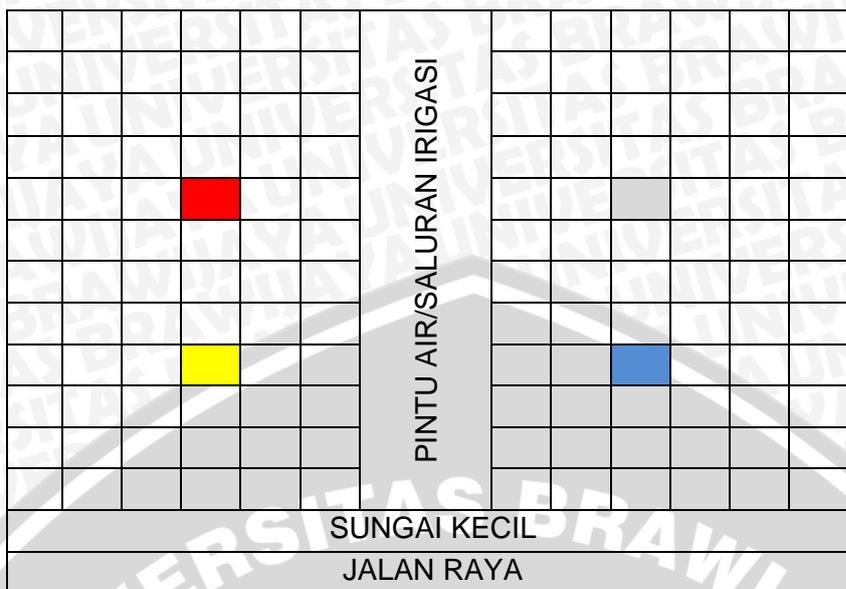
Lampu perangkat diletakkan di lahan sawah saat tanaman berumur 0 HST sampai masa panen padi. Baskom plastik tempat menampung serangga diisi larutan yang terdiri dari air, detergent, dan natrium benzoat (sebagai pengawet) dengan perbandingan 1 liter:2 gram:5 gram. Pada bagian atas baskom yang digunakan sebagai penampung serangga diberi 7 buah lubang berdiameter 0,5 cm di bagian samping atas sebagai tempat keluarnya air, sehingga saat baskom penuh (misal karena air hujan) air tidak akan tumpah. Lubang pada baskom disumbat dengan kain kasa agar serangga kecil yang terperangkap tidak keluar bersama dengan luberan air yang ada di baskom. Serangga yang terkumpul pada baskom perangkat lampu LED dimasukkan ke dalam plastik bening yang telah berisi larutan natrium benzoat lalu dihitung & diidentifikasi jenisnya dengan meletakkannya diatas nampan plastik menggunakan pinset dan kuas gambar. Semua jenis serangga yang tertangkap diidentifikasi ordo, famili dan perannya pada lahan pertanaman padi menggunakan lup, buku identifikasi serangga Borror (1992) dan sumber literatur lain.

Pengamatan intensitas serangan penggerek batang padi putih pada tiap petak perlakuan dilakukan dengan membagi 1 petak berukuran $\pm 25 \times 30$ m menjadi 15 sub plot (5x5 m/sub plot) dan setiap sub plot diambil 5 sampel tanaman (75 sampel/petak perlakuan) dengan jumlah total seluruh tanaman sampel yang

diamati sebanyak 300 tanaman. Sampel tanaman padi diamati intensitas serangan penyakit *sundep* dan *beluknya* yang diambil pada rumpun ke lima dari tanaman bagian pinggir dengan metode sistematis satu arah (Gambar 6). Sampel tanaman padi ditandai menggunakan tali rafia yang diikat pada salah satu anakan padi pada rumpun tanaman padi yang diamati. Peneliti juga melakukan pengamatan teknik budidaya padi dari awal hingga masa panen dan keadaan klimatologi (intensitas curah hujan per bulan) pada lahan penelitian tersebut melalui Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Karangploso, Kabupaten Malang.



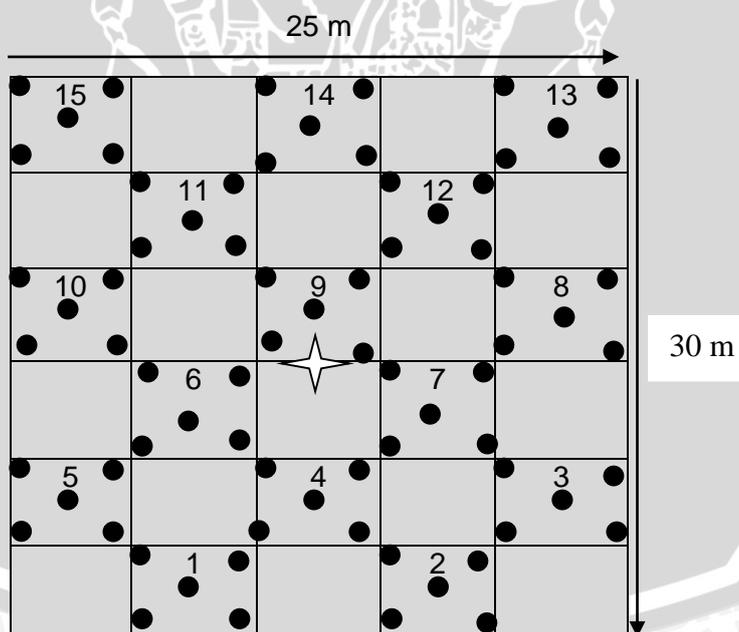
Gambar 5. Desain Lampu Perangkat LED (a) Desain lampu perangkat bagian atas; (b) Desain lampu perangkat keseluruhan; (c) Panel surya; (d) Tiang pengatur ketinggian; (e) Lampu LED



Keterangan:

| | |
|--|------------------------|
| | Lampu LED warna merah |
| | Lampu LED warna kuning |
| | Lampu LED warna putih |
| | Lampu LED warna biru |

Gambar 6. Tata Letak Lampu Perlakuan dalam Petak Sawah



Keterangan:

| | |
|-------|-----------------------------------|
| | Petak tanpa sampel tanaman |
| ••••• | Sub petak dengan 5 sampel tanaman |
| ★ | Letak lampu LED pada petak |

Gambar 7. Pengambilan sampel intensitas serangan penggerek batang padi pada setiap petak perlakuan

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Pengamatan seluruh keragaman jenis serangga (populasi ngengat penggerek batang padi (herbivora) dan serangga lain (predator, parasitoid, detritivora, dan lain-lain)) yang terperangkap pada semua lampu LED dilakukan setiap hari dengan rentang waktu 1 jam sekali dimulai pada pukul 19.00 WIB hingga 04.00 WIB selama 7 hari berturut-turut dimulai dari 0-6 HST (pengamatan per jam).
2. Pengamatan jumlah ngengat penggerek batang padi (herbivora) dan jenis serangga lainnya (predator, parasitoid, detritivora, dan lain-lain) yang terperangkap pada semua lampu LED setelah pengamatan per jam selesai, dilakukan pada pagi hari dengan rentang waktu 7 hari sekali (dimulai pada 7 HST/1 MST) dan diamati hingga waktu pemanenan padi (1-13 MST).
3. Pengamatan intensitas serangan penggerek batang padi (*sundep* dan *beluk*) pada seluruh sampel pada petak perlakuan dilakukan 7 hari sekali dimulai dari 7 HST/1 MST hingga waktu pemanenan padi (13 MST).
4. Pengamatan studi teknik budidaya tanaman padi (dimulai dari awal tanam hingga waktu panen) pada lahan penelitian.
5. Pengamatan keadaan klimatologi (intensitas curah hujan per bulan) pada daerah penelitian melalui BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Karangploso, Kabupaten Malang.

3.5 Analisis Data

1. Analisis data hasil pengamatan kelimpahan arthropoda setiap warna lampu dihitung dengan rumus:

$$Kr = \frac{Ki}{\sum K} \times 100\%$$

Dimana, Kr adalah kelimpahan relatif spesies ke-i; Ki adalah kelimpahan untuk spesies ke-i dan $\sum K$ adalah jumlah kelimpahan semua spesies (Soegianto, 1994).

2. Persentase serangan penggerek batang padi dilakukan dengan cara menghitung jumlah anakan dari setiap rumpun sampel yang bergejala *sundep/beluk* pada masing-masing petak perlakuan. Dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{anakan bergejala sundep/beluk}}{\sum \text{anakan yang diamati}} \times 100\%$$

Dimana: P adalah persentase serangan (%) (Aryantini, 2015).

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan uji statistika non parametrik *Kruskal-Wallis* (H Test) dan uji regresi korelasi. Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh antar berbagai perlakuan warna lampu (hubungan hasil tangkapan ngengat penggerek batang padi dan intensitas serangan hama di lapang pada satu warna lampu dengan warna lampu lain). Analisis varian ranking satu arah *Kruskal-Wallis* dilakukan jika pada suatu penelitian ingin membandingkan 3 sampel (perlakuan) atau lebih tanpa melakukan ulangan, hal ini berfungsi untuk mengetahui adakah perbedaan yang bermakna/nyata secara statistik antar perlakuan. Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka untuk mengetahui perlakuan mana yang menunjukkan nilai yang berbeda nyata, dilakukan uji *Post Hoc*/uji lanjut *Mann Whitney* (U Test) pada taraf kesalahan 5% (Djarwanto, 2004).

Uji regresi digunakan untuk mengetahui hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi yang tertangkap pada perangkat lampu LED dengan intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan penelitian. Analisis korelasi digunakan untuk menjelaskan derajat hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi yang tertangkap pada perangkat lampu LED dengan intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan penelitian dengan ketentuan bila nilai $r = -1$ atau mendekati -1 , maka korelasi kedua variabel dikatakan sangat kuat dan negatif artinya sifat hubungan dari kedua variabel berlawanan arah, maksudnya jika nilai X naik maka nilai Y akan turun atau sebaliknya. Bila nilai $r = 0$ atau mendekati 0, maka korelasi dari kedua variabel sangat lemah atau tidak terdapat korelasi sama sekali (Tabel 2). Bila nilai $r = 1$ atau mendekati 1, maka korelasi dari kedua variabel sangat kuat dan positif, artinya hubungan dari kedua variabel yang diteliti bersifat searah, maksudnya jika nilai X naik maka nilai Y juga akan naik atau sebaliknya (Pertiwi, 2013).

Tabel 2. Kriteria Penilaian Korelasi (Sugiyono, 2003)

| Interval Koefisien Korelasi (r) | Tingkat Hubungan |
|---------------------------------|------------------|
| 0.00-0.199 | Sangat Rendah |
| 0.20-0.399 | Rendah |
| 0.40-0.599 | Sedang |
| 0.60-0.799 | Kuat |
| 0.80-1.00 | Sangat Kuat |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna Selama Pengamatan

Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa terdapat lebih dari satu jenis famili arthropoda yang tertangkap pada lampu perangkap LED berbagai warna. Hasil keragaman arthropoda yang terperangkap lampu perangkap LED selama pengamatan satu musim tanam padi (0 MST-13 MST) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna Selama Satu Musim Tanam Padi

| No. | Ordo | Famili | Peran |
|-----|-------------|----------------|-------------|
| 1 | Lepidoptera | Pyralidae | Hama Utama |
| 2 | Lepidoptera | Hyblaeidae | Herbivora |
| 3 | Homoptera | Delphacidae | Herbivora |
| 4 | Hemiptera | Pentatomidae | Herbivora |
| 5 | Hemiptera | Alydidae | Herbivora |
| 6 | Orthoptera | Gryllotalpidae | Herbivora |
| 7 | Coleoptera | Staphylinidae | Predator |
| 8 | Coleoptera | Halipidae | Predator |
| 9 | Hemiptera | Pleidae | Predator |
| 10 | Hymenoptera | Sphecidae | Predator |
| 11 | Odonata | Aeshnidae | Predator |
| 12 | Coleoptera | Lathridiidae | Detritivora |
| 13 | Coleoptera | Scarabaeidae | Detritivora |
| 14 | Isoptera | Termitidae | Detritivora |
| 15 | Hymenoptera | Braconidae | Parasitoid |
| 16 | Hymenoptera | Chalcididae | Parasitoid |
| 17 | Hymenoptera | Ichneumonidae | Parasitoid |
| 18 | Diptera | Culicidae | Polinator |

Pada Tabel 3 diketahui bahwa serangga predator ngengat penggerek batang padi yang tertangkap perangkap lampu LED berbagai warna dan telah diidentifikasi terdiri dari 2 ordo dan 2 famili yakni serangga ordo Coleoptera famili Staphylinidae (*Paederus* sp.) dan serangga ordo Hymenoptera famili Sphecidae. Tomcat (*Paederus* sp.) merupakan predator yang bersifat generalis (Purnomo, 2010). Serangga tersebut tersebar luas di seluruh dunia, meliputi Eropa, Asia, Afrika, New Guinea, dan Australia (Manley, 1977). Predator ini aktif mencari mangsa pada malam hari. Diduga terdapat tomcat pada lahan pertanaman padi dikarenakan tomcat merupakan predator beberapa hama pada tanaman padi. Heinrich (1994) menyatakan bahwa jenis mangsa dari tomcat adalah kutu kebul, wereng coklat, wereng hijau dan wereng punggung putih Kumbang dewasa

biasanya ditemukan pada seluruh bagian tanaman dan didalam tanah. Siklus hidup *Paederus* sp. berkisar antara 90-100 hari, dan lebih aktif memangsa pada malam hari daripada siang hari (Taulu, 2001).

Selain predator *Paederus* sp., ditemukan pula serangga predator tanaman padi yang termasuk ke dalam famili Sphecidae (Tabel 3). Famili Sphecidae merupakan pemangsa ulat Lepidoptera (Purnomo, 2010). Tawon predator famili Sphecidae memiliki panjang tubuh sekitar 15-17 mm. Sayap depan lebih besar dari sayap belakang dan berwarna kuning kecoklatan (Kojong *et al.*, 2014). Tawon ini sebagian besar membuat sarang di dalam tanah dan pada bagian atas pohon. Nimfa tawon predator ini memangsa sebagian besar jenis ulat dan belalang dengan cara menghisap cairan dari tubuh mangsanya, sedangkan imagonya menghisap cairan nektar dari bunga (*Bug Guide*, 2015). Diduga terdapat serangga predator famili Sphecidae dikarenakan serangga predator ini merupakan predator beberapa hama pada tanaman padi. Kojong *et al.*, (2014) menyatakan bahwa sebagian anggota famili Sphecidae merupakan serangga predator yang menyerang nimfa *Gryllotalpa* sp., aphids, kepik dan beberapa spesies lainnya menyerang larva ordo Lepidoptera dengan cara menyengat dan melumpukannya.

Pada Tabel 3 diketahui bahwa serangga parasitoid penggerek batang padi yang tertangkap lampu perangkap LED berbagai warna dan telah diidentifikasi terdiri dari 1 ordo dan 3 famili yakni, Ordo Hymenoptera famili Braconidae, famili Chalcididae dan famili Ichneumonidae. Heong *et al.* (1991) dalam (Mahrub, 1998) menyatakan bahwa pada umumnya, parasitoid termasuk dalam ordo Hymenoptera (tabuhan) dan beberapa dari ordo Diptera (lalat) serta ordo lainnya. Famili Braconidae, Diapriidae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Pteromalidae, Scelionidae dan Trichogrammatidae merupakan famili yang dominan pada pertanaman padi. Hal ini karena sebagian besar spesies dari famili tersebut merupakan parasitoid dari serangga hama padi dari ordo Homoptera seperti wereng batang dan wereng daun dan ordo Lepidoptera seperti penggerek batang dan ulat pemakan daun.

Diduga terdapat serangga parasitoid dari ketiga famili tersebut dikarenakan ketiga famili tersebut merupakan serangga parasitoid beberapa hama utama yang dominan pada pertanaman padi. Parasitoid ordo Hymenoptera famili Braconidae seperti *Apanteles* sp. memiliki pupa berwarna putih. Parasitoid dewasa yang muncul hanya hidup beberapa hari saja. Parasitoid ini merupakan penerbang yang

baik. Pada siang hari imago istirahat dan berdiam diri sedangkan pada malam hari imago aktif dan tertarik dengan sumber cahaya (Himawati, 2010). Serangga famili Chalcididae pada umumnya memiliki tubuh berwarna hitam, biru hitam, kehijauan dan banyak pula yang metalik (Ananda, 1978). Famili Chalcididae merupakan parasitoid primer dan sekunder dari larva dan pupa Lepidoptera terutama pada kupu-kupu. Serangga famili Chalcididae seperti *Brachymeria* sp. merupakan parasitoid larva sebagian besar hama tanaman padi (Moningka *et al.*, 2012).

Dari hasil pengamatan pada lahan pertanaman padi, diketahui bahwa selain parasitoid famili Braconidae dan famili Chalcididae yang terperangkap lampu LED berbagai warna, ditemukan pula parasitoid famili Ichneumonidae (Tabel 3). Ananda (1978) menyatakan bahwa telur dari parasitoid ini diletakkan di luar badan inang atau di dalam badan inang. Larva berada dalam inang, parasitoid ini menjadi dewasa dalam pupa atau kepompong inang, yang kemudian keluar untuk menandakan perkawinan dan bertelur lagi secara ektoparasit dan endoparasit.

Pada Tabel 3 diketahui bahwa serangga detritivora yang tertangkap lampu perangkap LED berbagai warna terdiri dari 2 ordo dan 3 famili yakni, ordo Coleoptera famili Lathridiidae dan famili Scarabaeidae serta serangga ordo Isoptera famili Termitidae. Diduga serangga detritivora yang terperangkap pada lampu LED berbagai warna ini merupakan serangga detritivora yang dominan pada lahan pertanaman padi. Rizali *et al.* (2002) menyatakan bahwa golongan serangga detritivora ditemukan pada Ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Famili Leiodidae (Coleoptera), Scarabaeidae (Coleoptera), Termitidae (Isoptera), Blattidae (Blattaria), Scathophagidae (Diptera) merupakan sebagian dari serangga detritivora yang ditemukan di lahan persawahan. Famili Scarabaeidae juga ditemukan pada pertanaman monokultur (Lumanaw *et al.*, 2015). Famili Termitidae yang ditemukan di lahan adalah laron. Adanya serangga detritivora yang tertangkap perangkap lampu LED diduga karena di sekitar lahan pertanaman padi (petak penelitian) masih terdapat bahan organik seperti kotoran ternak dan pupuk kompos yang ditambahkan saat pengolahan tanah belum terurai dengan sempurna. Menurut Borror *et al.* (1992), fungsi serangga detritivora di dalam ekosistem yaitu berperan sebagai pemakan zat organik yang membusuk/scavenger.

Pada Tabel 3 diketahui bahwa terdapat serangga polinator yang tertangkap lampu perangkap LED berbagai warna. Berdasarkan hasil identifikasi, serangga polinator tersebut termasuk ke dalam ordo Diptera famili Culicidae yang

merupakan jenis nyamuk. Diduga terdapat nyamuk pada hasil tangkapan lampu perangkap LED dikarenakan lahan pertanaman padi sangat dekat dengan perkebunan coklat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ridwan (2011) yang menyatakan bahwa dari 3.500 spesies yang nyamuk, hanya ratusan spesies yang menggigit manusia. Nyamuk tersebar di segala benua dan ekosistem. Nyamuk juga menjalankan fungsi penting bagi lingkungan. Ada yang berpendapat bahwa membunuh spesies ini secara massal akan membuat predator nyamuk tidak menemukan pakan dan tanaman akan kehilangan penyerbuk. Beberapa spesies nyamuk berperan dalam penyerbukan tanaman tropis seperti coklat (dilakukan oleh spesies nyamuk dari keluarga *ceratopogonids*), hilangnya spesies ini dapat mengakibatkan proses penyerbukan dan penyebaran tanaman coklat secara alami terhambat. Larva nyamuk juga dapat menghasilkan zat nitrogen yang bermanfaat bagi tanaman.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa terdapat berbagai jenis serangga yang tertangkap pada lampu LED berbagai warna. Hal ini diduga karena terdapat ketertarikan serangga terhadap cahaya dan preferensi (kesukaan) yang berbeda-beda pada setiap warna lampu LED yang dipancarkan pada setiap serangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alim (2011) yang menyatakan bahwa setiap cahaya yang terpancar memiliki daya tarik dan satuan intensitas tertentu. Dengan intensitas cahaya tertentu dapat diperoleh efisiensi sumber energi (catu daya) yang berpengaruh terhadap perilaku serangga (hama), serta daya pikat untuk mengumpulkan serangga (hama). Kemampuan ini dapat dijadikan sebagai alat monitoring populasi serangga yang tidak menguntungkan (hama) dengan pendekatan ramah lingkungan. Daya sensitif serangga terhadap semua panjang gelombang tidak sama, lebih jauh lagi sensitivitas bervariasi jika berada dalam kondisi yang berbeda-beda, beberapa spesies bisa membedakan warna-warna yang berbeda-beda dan beberapa bisa menangkap getaran-getaran cahaya yang dipolarisasi (dipancarkan oleh sumber cahaya) (Mas'ud 2011).

Dari hasil pengamatan selama satu musim tanam padi diketahui bahwa terdapat 9 ordo dan 18 famili serangga yang tertangkap pada lampu perangkap LED berbagai warna. Keragaman arthropoda pada Tabel 3 tersebut terdiri dari serangga yang berperan sebagai herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan serangga polinator. Diduga terdapat keragaman terhadap hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED dikarenakan keragaman vegetasi yang terdapat di sekitar lahan pertanaman padi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Price

(1984) *dalam* (Gullan dan Cranston, 1995) yang menyatakan bahwa keanekaragaman dari suatu habitat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Selain kondisi lingkungan, faktor kultur teknis yang diterapkan di pertanian juga dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga. Banyaknya jumlah serangga yang diperoleh dipengaruhi oleh banyaknya vegetasi yang ada pada lahan seperti tanaman padi, pohon jati dan berbagai macam gulma yang berada di sekitar pematang sawah. Semakin banyak vegetasi yang terdapat pada lahan, maka keanekaragaman serangga akan meningkat. Arthropoda berperan penting dalam struktur dan proses dalam menjaga keragaman biologi dalam suatu ekosistem. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa pada pertanian monokultur keragaman arthropodanya lebih rendah dibandingkan pada sistem polikultur (Letourneau, 1986; Siemann, 1998 *dalam* Altieri dan Nichols, 2004).

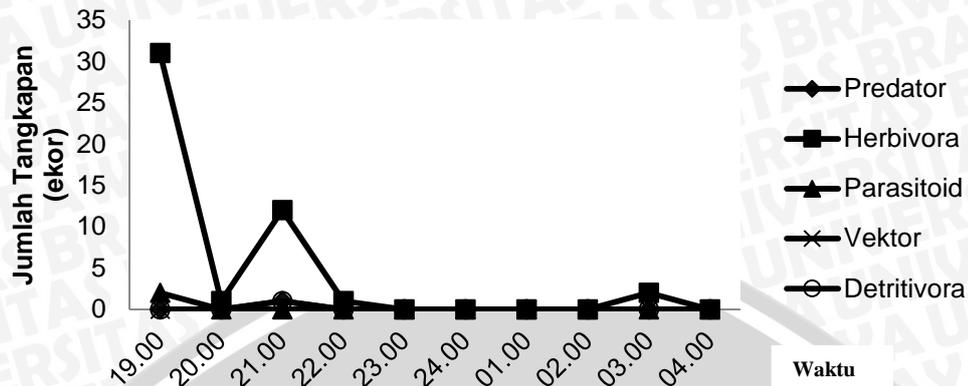
4.2 Keragaman Arthropoda yang Tertangkap Lampu Perangkap LED Berbagai Warna pada Pengamatan Setiap Jam

Pengamatan keragaman arthropoda setiap jam dilakukan pada saat tanaman padi berumur 0-6 HST (7 hari berturut-turut). Pengamatan setiap satu jam sekali dilakukan pada saat lampu perangkap LED mulai menyala (malam hari) hingga lampu perangkap padam (pagi hari) selama 10 jam dimulai pukul 19.00 hingga 04.00 WIB. Serangga yang tertangkap perangkap lampu LED terdiri dari serangga yang berperan sebagai herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan polinator. Berikut ini adalah beberapa grafik dan tabel hasil tangkapan serangga perjam dari perangkap lampu LED berbagai warna:

4.2.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna merah (Gambar 8) dapat diketahui bahwa rata-rata tangkapan tertinggi terjadi pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00 lalu tidak terdapat tangkapan hingga pukul 02.00 dan kembali terdapat tangkapan serangga pada pukul 03.00 pada serangga herbivora. Populasi herbivora adalah rata-rata populasi tertinggi yang tertangkap lampu perangkap dilanjutkan oleh predator, parasitoid dan detritivora pada urutan terakhir. Serangga herbivora yang tertangkap adalah serangga ordo Lepidoptera:Hyblaeidae dan serangga ordo Homoptera:Delphacidae, serangga predator yang tertangkap adalah serangga ordo Coleoptera:Staphylinidae, serangga parasitoid yang tertangkap adalah serangga ordo Hymenoptera:Chalcididae dan serangga detritivora yang tertangkap adalah jenis

kumbang/Coleoptera dari famili Lathridiidae.



Gambar 8. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkat Lampu LED Warna Merah

Kelimpahan relatif serangga yang terperangkap pada lampu perangkat LED warna merah pada pengamatan per jam selama 7 hari berturut-turut (Tabel 4) yang tertinggi terdapat pada serangga herbivora yang termasuk ke dalam ordo Homoptera:Delphacidae dan Lepidoptera:Hyblaeidae sedangkan kelimpahan relatif serangga yang terendah terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera:Lathridiidae. Persentase famili serangga yang tertinggi terdapat pada famili serangga yang berperan sebagai herbivora dan persentase famili serangga yang terendah rendah adalah serangga yang berperan sebagai predator, parasitoid dan detritivora.

Tabel 4. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkat LED Warna Merah (Pengamatan Perjam)

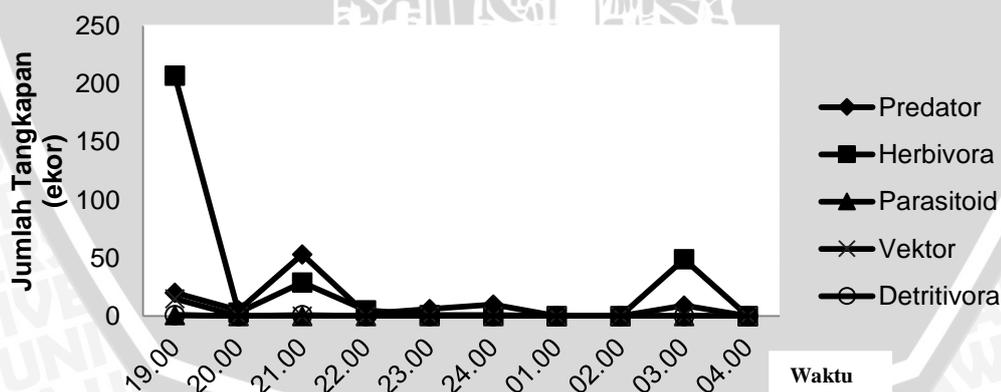
| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Hyblaeidae | 17 | 34.69 |
| | | Homoptera | Delphacidae | 23 | 46.94 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 6 | 12.24 |
| | | Coleoptera | Haliplidae | 0 | 0 |
| | | Odonata | Aeshnidae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 0 | 0 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 1 | 2.04 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 0 | 0 |

Lanjutan Tabel 4:

| | | | | | |
|---|-------------|-------------|---------------|---|------|
| 4 | Hymenoptera | Braconidae | 0 | 0 | |
| | Parasitoid | Hymenoptera | Chalcididae | 2 | 4.08 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |
| 5 | Polinator | Diptera | Culicidae | 0 | 0 |

4.2.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna kuning (Gambar 9) dapat diketahui bahwa rata-rata tangkapan tertinggi terjadi pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00 lalu tidak terdapat tangkapan hingga pukul 02.00 dan kembali terdapat tangkapan serangga pada pukul 03.00 pada serangga herbivora. Populasi herbivora adalah rata-rata populasi tertinggi yang tertangkap lampu perangkap dilanjutkan oleh predator, polinator, parasitoid dan detritivora pada peringkat terendah. Serangga herbivora yang tertangkap adalah serangga ordo Lepidoptera:Hyblaeidae dan serangga ordo Homoptera:Delphacidae. Serangga predator yang tertangkap adalah serangga ordo Coleoptera:Staphylinidae, serangga ordo Coleoptera famili Haliplidae dan serangga Hymenoptera famili Sphecidae. Serangga yang berperan sebagai polinator adalah serangga ordo Diptera:Culicidae. Serangga detritivora yang tertangkap adalah jenis kumbang/Coleoptera dari famili Lathridiidae. Serangga parasitoid yang tertangkap adalah serangga ordo Hymenoptera: Braconidae.



Gambar 9. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkap Lampu LED Warna Kuning

Kelimpahan relatif serangga yang terperangkap pada lampu perangkap LED warna kuning pada pengamatan per jam selama 7 hari berturut-turut (Tabel 5) tertinggi terdapat pada serangga herbivora yang termasuk kedalam ordo Homoptera:Delphacidae sedangkan kelimpahan relatif serangga yang terendah

terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera: Lathridiidae. Persentase famili serangga yang tertinggi terdapat pada famili serangga yang berperan sebagai herbivora dan persentase famili serangga yang terendah adalah serangga yang berperan sebagai predator, parasitoid dan detritivora

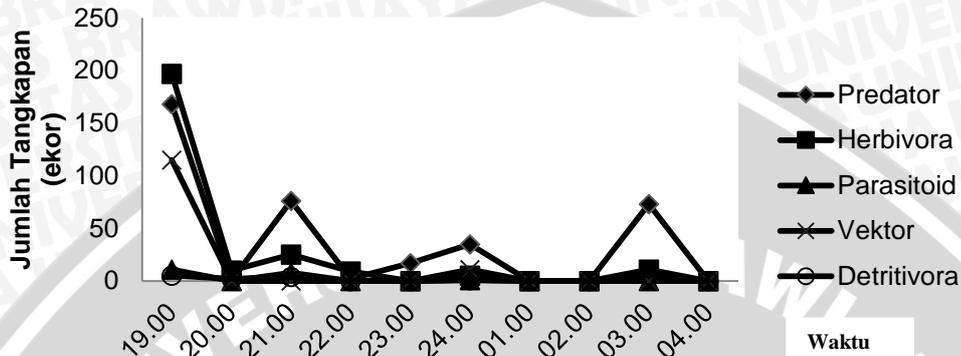
Tabel 5. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning (Pengamatan Perjam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Hyblaeidae | 17 | 4 |
| | | Homoptera | Delphacidae | 247 | 58.12 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 72 | 16.94 |
| | | Coleoptera | Haliplidae | 68 | 16 |
| | | Odonata | Aeshnidae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 1 | 0.23 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 2 | 0.47 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 0 | 0 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 3 | 0.70 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |
| 5 | Polinator | Diptera | Culicidae | 15 | 3.53 |

4.2.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna putih (Gambar 10) dapat diketahui bahwa rata-rata tangkapan tertinggi terjadi pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00 lalu tidak terdapat tangkapan hingga pukul 23.00 dan kembali terdapat tangkapan serangga pada pukul 24.00 dan 03.00 pada serangga predator dan herbivora. Populasi predator adalah rata-rata populasi tertinggi yang tertangkap lampu perangkap dilanjutkan oleh herbivora, polinator, parasitoid dan detritivora pada peringkat terendah. Serangga predator yang tertangkap adalah serangga ordo Coleoptera:Staphylinidae, serangga ordo Coleoptera famili Haliplidae, serangga ordo Odonata:Aeshnidae dan serangga ordo Hymenoptera famili Sphecidae. Serangga herbivora yang tertangkap adalah serangga ordo Lepidoptera: Hyblaeidae, serangga ordo Homoptera:Delphacidae.

Serangga yang berperan sebagai polinator adalah serangga ordo Diptera:Culicidae. Serangga detritivora yang tertangkap adalah jenis kumbang/Coleoptera dari famili Lathridiidae dan serangga ordo Coleoptera dari famili Scarabaeidae. Serangga parasitoid yang tertangkap adalah serangga ordo Hymenoptera:Braconidae dan serangga ordo Hymenoptera:Chalcididae.



Gambar 10. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkat Lampu LED Warna Putih

Kelimpahan relatif serangga yang terperangkap pada lampu perangkat LED warna putih pada pengamatan per jam selama 7 hari berturut-turut (Tabel 6) tertinggi terdapat pada serangga predator yang termasuk kedalam ordo Coleoptera:Halipilidae sedangkan kelimpahan relatif serangga terendah terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera famili Lathridiidae dan Scarabaeidae. Persentase famili serangga tertinggi terdapat pada famili serangga yang berperan sebagai predator dan persentase famili serangga terendah adalah serangga yang berperan sebagai detritivora

Tabel 6. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkat LED Warna Putih (Pengamatan Perjam)

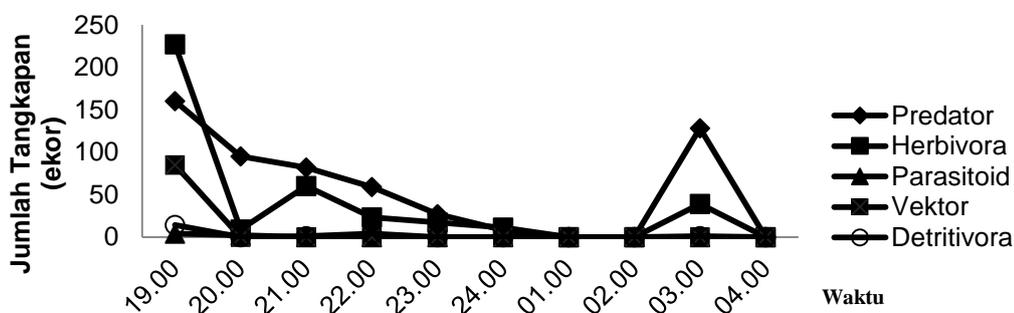
| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-----------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Hyblaeidae | 20 | 2.39 |
| | | Homoptera | Delphacidae | 230 | 27.51 |
| | | Coleoptera | Staphylinidae | 124 | 14.83 |
| | | Coleoptera | Halipilidae | 292 | 34.93 |
| 2 | Predator | Odonata | Aeshnidae | 1 | 0.12 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 3 | 0.36 |

Lanjutan Tabel 6:

| | | | | | |
|---|-------------|-------------|---------------|-----|-------|
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 17 | 2.03 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 1 | 0.12 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 1 | 0.12 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 18 | 2.15 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |
| 5 | Polinator | Diptera | Culicidae | 129 | 15.43 |

4.2.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna biru (Gambar 11) dapat diketahui bahwa rata-rata tangkapan tertinggi terjadi pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00 lalu tidak terdapat tangkapan hingga pukul 02.00 dan kembali terdapat tangkapan pada pukul 03.00 pada serangga predator dan herbivora. Populasi predator adalah rata-rata populasi tertinggi yang tertangkap lampu perangkap dilanjutkan oleh herbivora, polinator, detritivora dan parasitoid pada peringkat terendah. Serangga predator yang tertangkap adalah serangga ordo Coleoptera:Staphylinidae, serangga ordo Coleoptera famili Haliplidae, serangga ordo Odonata:Aeshnidae dan serangga ordo Hymenoptera famili Sphecidae. Serangga herbivora yang tertangkap adalah serangga ordo Lepidoptera:Hyblaeidae dan serangga ordo Homoptera:Delphacidae. Serangga yang berperan sebagai polinator adalah serangga ordo Diptera:Culicidae. Serangga detritivora yang tertangkap adalah jenis kumbang/Coleoptera dari famili Lathridiidae. Serangga parasitoid yang tertangkap adalah serangga ordo Hymenoptera: Braconidae, serangga ordo Hymenoptera:Chalcididae dan serangga ordo Hymenoptera:Ichneumonidae.



Gambar 11. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Perangkap Lampu LED Warna Biru

Kelimpahan relatif serangga yang terperangkap pada lampu perangkap LED warna biru pada pengamatan per jam selama 7 hari berturut-turut (Tabel 7) tertinggi terdapat pada serangga predator yang termasuk kedalam ordo Coleoptera:Haliplidae sedangkan kelimpahan relatif serangga terendah terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera: Lathridiidae. Persentase famili serangga tertinggi terdapat pada famili serangga yang berperan sebagai herbivora, polinator dan parasitoid sedangkan persentase famili serangga terendah adalah serangga yang berperan sebagai detritivora.

Tabel 7. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Biru (Pengamatan Perjam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Hyblaeidae | 39 | 3.79 |
| | | Homoptera | Delphacidae | 258 | 25.10 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 137 | 13.33 |
| | | Coleoptera | Haliplidae | 421 | 40.95 |
| | | Odonata | Aeshnidae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 3 | 0.29 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 11 | 1.07 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 0 | 0 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 1 | 0.10 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 71 | 6.91 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 2 | 0.19 |
| 5 | Polinator | Diptera | Culicidae | 85 | 8.27 |

Dari hasil pengamatan (Gambar 8-11) diketahui bahwa rata-rata populasi tangkapan serangga tertinggi yang tertangkap oleh perangkap lampu LED berbagai warna setiap harinya terdapat pada pukul 19.00 hingga pukul 21.00, lalu tidak terdapat tangkapan serangga sama sekali pada pukul 22.00-02.00 WIB dan kembali muncul pukul 03.00 pada jenis-jenis serangga tertentu, seperti serangga yang berperan sebagai herbivora (Homoptera:Delphacidae) pada lampu perangkap dengan warna cahaya merah, kuning dan putih serta predator (Coleoptera:Staphylinidae) pada lampu dengan warna cahaya biru. Berdasarkan data tersebut, diketahui bahwa penggunaan perangkap lampu yang efektif adalah sejak pukul 19.00 dan diakhiri pukul 22.00 untuk mencegah tertangkapnya

serangga yang bermanfaat seperti predator, parasitoid, detritivora dan polinator yang terlalu banyak.

Dari hasil pengamatan per jam (0-6 HST) diketahui bahwa rata-rata seluruh hasil tangkapan serangga tertinggi pada serangga herbivora, predator dan parasitoid terdapat pada serangga yang terperangkap pada lampu perangkap LED warna biru, sedangkan hasil tangkapan serangga detritivora dan polinator tertinggi terdapat pada lampu perangkap LED warna putih. Hal ini diduga karena serangga, khususnya serangga malam lebih tertarik dengan cahaya warna biru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeryowinoto (1974) yang menyatakan bahwa pada pertanaman bunga, tiap-tiap warna akan dikunjungi oleh serangga yang berbeda-beda pula. Misalnya, lebah lebih menyukai warna biru, lalat lebih menyukai bunga berwarna putih dan kumbang suka terhadap bunga berwarna kuning, tetapi sebagian besar bunga yang sering dikunjungi serangga-serangga untuk melakukan penyerbukan, terutama lebah adalah bunga berwarna biru atau lembayung (ungu). Serangga-serangga akan lebih tertarik pada warna ultraviolet dan cahaya hijau atau biru. Cahaya kuning pada umumnya kurang disukai oleh beberapa spesies serangga (pada malam hari) (Anonymous a, 2015).

Hasil tangkapan terendah pada serangga herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan polinator terdapat pada perangkap lampu LED warna merah. Hal ini diduga karena serangga, khususnya serangga malam kurang tertarik dengan cahaya warna merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Supriadi (2013) dimana percobaan yang dilakukan dengan menggunakan *light trap* yang berwarna putih, hijau, merah dan kuning di lingkungan sekolah dapat diketahui bahwa serangga yang berupa ngengat, nyamuk dan kumbang lebih banyak tertangkap pada lampu berwarna putih dibandingkan dengan warna cahaya hijau, kuning dan merah.

Pengamatan dilakukan pada musim hujan, sehingga rata-rata hanya sedikit serangga yang tertangkap setiap malamnya. Selama pengamatan perjam dilakukan, pada jam pengamatan ke 1-3 (19.00-21.00) jarang terjadi hujan yang deras sehingga tangkapan serangga tinggi, sedangkan pada jam pengamatan ke 4-8 (22.00-02.00) rata-rata hujan turun cukup deras hampir setiap hari selama pengamatan perjam dilakukan, sehingga jarang terdapat tangkapan serangga pada jam tersebut. Serangga kembali tertangkap pada jam pengamatan ke 9 (03.00) dikarenakan pada jam tersebut rata-rata hujan mulai reda kembali. Jadi faktor suhu, curah hujan dan kelembaban udara sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan serangga. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman

Pangan (BBPPTP) Ambon (2013) menyatakan bahwa kelimpahan serangga berhubungan erat dengan perbandingan antara kelahiran dan kematian pada suatu waktu tertentu. Kelahiran dipengaruhi antara lain oleh cuaca, makanan dan taraf kepadatannya (perbandingan serangga jantan dan betina). Kematian terutama dipengaruhi oleh cuaca dan musuh alami. Cuaca berpengaruh terhadap tingkat kelahiran dan kematian, secara tidak langsung mempengaruhi serangga melalui pengaruhnya terhadap kelimpahan organisme lain termasuk musuh alaminya. Serangga mempunyai kemampuan menyesuaikan diri dengan lingkungan, juga dapat berpindah tempat untuk menghindari keadaan ekstrim untuk mencari tempat yang lebih sesuai, hal itu terjadi pada serangga yang mempunyai sayap.

Hal yang mempengaruhi hasil tangkapan serangga setiap jam selama penelitian berlangsung antara lain: pergerakan udara/angin, cahaya, suhu, dan kelembapan yang berpengaruh terhadap serangga seperti fisiologi, perilaku, dan ciri-ciri biologis serangga baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tarumingkeng (1994) yang menyatakan bahwa pergerakan udara merupakan salah satu faktor yang penting dalam penyebaran serangga. Arah dari penyebaran serangga terkadang mengikuti arah angin. Angin berpengaruh terhadap perkembangan hama, terutama dalam proses penyebaran hama tanaman. Selain mendukung penyebaran hama, angin kencang dapat menghambat kupu-kupu untuk bertelur, bahkan dapat mematikannya.

Selain faktor pergerakan udara, beberapa aktivitas serangga dipengaruhi oleh respon terhadap cahaya, sehingga terdapat serangga yang aktif pagi, siang, sore atau malam hari. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (BBPPTP) Ambon (2013) menyatakan bahwa cahaya matahari dapat mempengaruhi aktifitas dan penyebaran serangga. Cahaya matahari dan sumber cahaya lain di malam hari dapat mempengaruhi aktifitas serangga, membantu mendapatkan makanan dan tempat yang lebih sesuai. Setiap jenis serangga membutuhkan intensitas cahaya yang berbeda untuk aktifitasnya.

Selain faktor pergerakan udara dan cahaya, suhu di sekitar habitat serangga juga dapat mempengaruhi hasil tangkapan pada lampu perangkap LED. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup dan berkembangbiak dengan optimal. Di luar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (BBPPTP) Ambon (2013) yang menyatakan

bahwa pengaruh suhu jelas terlihat pada proses fisiologi serangga. Pada waktu tertentu aktivitas serangga tinggi, akan tetapi pada suhu yang lain akan berkurang (menurun). Umumnya kisaran suhu yang efektif adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C. Pada suhu optimum kemampuan serangga untuk menghasilkan keturunan besar dan kematian sebelum batas umur akan sedikit (Jumar, 2000).

Di negara tropis seperti Indonesia keadaanya berbeda, iklimnya hampir sama di berbagai wilayah sehingga variasi suhu dari musim ke musim relatif kecil. Perbedaan suhu nyata tertinggi dipengaruhi oleh ketinggian tempat pada suatu wilayah. Serangga adalah organisme yang sifatnya poikilotermal (berdarah dingin) sehingga suhu badan serangga banyak dipengaruhi dan mengikuti perubahan suhu udara. Beberapa aktifitas serangga dipengaruhi oleh suhu dan kisaran suhu optimal yang berbeda-beda menurut spesiesnya. Secara garis besar suhu berpengaruh pada kesuburan/produksi telur, laju pertumbuhan dan migrasi atau penyebarannya. Suhu yang sangat tinggi mempunyai pengaruh langsung terhadap denaturasi/merusak sifat protein yang mengakibatkan serangga mati. Pada suhu rendah kematian serangga terjadi karena terbentuknya kristal es dalam sel (BBPPTP Ambon, 2013).

Selain pergerakan udara, cahaya dan suhu, kelembapan udara atau curah hujan juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi penyebaran, aktivitas, dan perkembangan serangga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jumar (2000) yang menyatakan bahwa pada kelembapan yang sesuai akan membuat serangga lebih tahan terhadap suhu ekstrim dan pada umumnya serangga lebih tahan terhadap kelebihan air daripada kekurangan air. Berkurangnya kandungan air mengakibatkan kerdilnya pertumbuhan dan rendahnya laju metabolisme dalam tubuh serangga. Kandungan air dalam tubuh serangga bervariasi, umumnya berkisar antara 50-90% dari berat tubuh. Kelembapan juga berpengaruh pada kemampuan bertelur dan pertumbuhan serangga.

Pada jam pengamatan ke 9, serangga yang sering muncul adalah serangga herbivora ordo Lepidoptera:Hyblaeidae, Homoptera:Delphacidae, dan serangga predator Ordo Coleoptera:Staphylinidae. Hama ulat jati (*Hyblaea puera*)/hama ungker dapat ditemukan di area hutan jati tepatnya pada awal musim hujan. Ketika musim penghujan tiba, daun jati mulai tumbuh menghijau, pada saat itulah ulat jati mulai memakan dedaunan muda (Mayangsari *et al.*, 2012). Hal ini sesuai dengan keadaan di lapang dimana rata-rata serangga ini selalu terperangkap lampu

perangkap LED setelah turun hujan. Hama wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) merupakan salah satu hama utama tanaman padi, serangga ini menghisap cairan dan air dari batang padi muda atau bulir-bulir buah muda padi yang lunak, dapat meloncat tinggi dan tidak terarah, berwarna coklat, berukuran 3-5 mm, habitat di tempat yang lembab, gelap dan teduh (Siregar, 2007). Kumbang tomcat (*Paederus* sp.) tergolong serangga berguna karena berperan sebagai predator aktif pada beberapa serangga pengganggu tanaman padi, seperti wereng batang coklat, wereng punggung putih, wereng zigzag, wereng hijau dan beberapa hama kedelai yang banyak terdapat di iklim tropis (Hadi, 2012). Serangga ordo Coleoptera dan beberapa spesies serangga lainnya akan melimpah setelah hujan. Di lapangan, kelimpahan dan perkembangan spesies kumbang scarabid dipengaruhi oleh pH tanah, tanaman penutup dan kepadatan makanan (Kamarudin *et al.*, 2005). Hal ini sesuai dengan keadaan di lapang dimana rata-rata setiap terdapat tangkapan wereng pada lampu perangkap LED pada jam pengamatan setelah terjadi hujan, maka hampir selalu diikuti oleh tertangkapnya kumbang tomcat.

Selain faktor cuaca, tidak tertangkapnya serangga pada pukul 22.00-02.00 dan 04.00 dikarenakan oleh jam biologis serangga yang berbeda-beda. Serangga memiliki mekanisme secara fisiologis untuk mengukur waktu aktifitasnya, yang dikenal sebagai jam biologi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Apituley *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa secara umum jam biologi harian adalah kemampuan serangga untuk menentukan waktu bagi serangga, kapan untuk melakukan aktivitas dan kapan waktu untuk serangga beristirahat. Jam biologi juga dikaitkan dengan periodisitas yang berhubungan dengan bulan dan daur musim Sebagai contoh aktifitas ngengat penggerek batang padi kuning melakukan aktifitas terbang pada pukul 20.00-22.00. Aktivitas serangga mengikuti ritme sirkadian atau jam biologis yang memungkinkan serangga menentukan kapan waktu beraktivitas dan kapan waktu beristirahat (Elzinga, 1997). Adaptasi terhadap cahaya terang dan gelap (observasi pada mata majemuk serangga) juga berada di bawah kendali jam biologis/ritme sirkadian (Lazzari dan Insausti, 2008). Kusniadi *et al.* (2006) menyatakan bahwa pada umumnya serangga mulai tidak melakukan aktivitas biologis (beristirahat) pada kisaran pukul 24.00 sampai 01.00. Respons temporal (respon mengenai waktu-waktu tertentu) dapat digunakan oleh serangga dalam berbagai aktivitas kehidupan. Kompleksitas ekologi dalam semua komponen ekosistem membutuhkan interval waktu harian dan musiman (Danks, 2003).

Penggerak batang padi tergolong hewan nokturnal, baik dari aktivitas kemunculan, aktivitas terbang, maupun peletakan telur yang berlangsung pada malam hari (periode gelap). Gilbert *et al.* (1996) menyatakan bahwa ritme sirkadian/jam biologis dalam proses fisiologi serangga erat hubungannya dengan produksi hormon, khususnya hormon yang mengendalikan perkembangan pascaembrionik. Fungsi endokrin dan hormon tertentu, seperti *prothoracicotropic hormon* (PTTH), *ecdysteroids*, dan *juvenil hormon* (JHs) merupakan komponen utama dari sistem sirkadian yang dapat mewakili sistem ketepatan waktu (Lazzari dan Insausti, 2008). Moulting dan metamorfosis serangga diatur oleh dua hormon yaitu *ecdysone/ecdysteroid* dan *juvenile hormon* (JH)

Oleh adanya HPTT (PTTH, *prothoracicotropic hormone*) ini, maka kelenjar protoraks akan mengeluarkan hormon *ecdysone*, karena aktivasi utusan kedua ("second messenger") AMP siklik (cAMP) yang menyebabkan dilepaskannya hormon *ecdysone* ini dan kemudian akan mengaktifasi *ecdysone*, dan selanjutnya *ecdysone* menuju ke suatu reseptor protein yang berada pada integumen, dan kemudian terikat (*binding*) pada reseptor tersebut. Ikatan ini menandai dimulainya sintesis protein untuk menyusun kutikula baru dan pada prosesnya menyebabkan kutikula baru dan lama saling terpisah (*apolysis*). Hormon *ecdysone/ecdysteroid* adalah golongan dari steroid *polyhydroxylated* yang merupakan hormon moulting. Pada sebagian besar larva serangga, kelenjar *prothoracic* akan mensintesis dan mengeluarkan hormon *ecdysone* dan kemudian mengalami hidrosilasi menjadi bentuk *20-hydroxyecdysone*. Bentuk *20-hydroxyecdysone* akan diterima oleh target seperti epidermis yang selanjutnya akan timbul pengaruh hormon (Smith 1985, Gilbert *et al.* 2002).

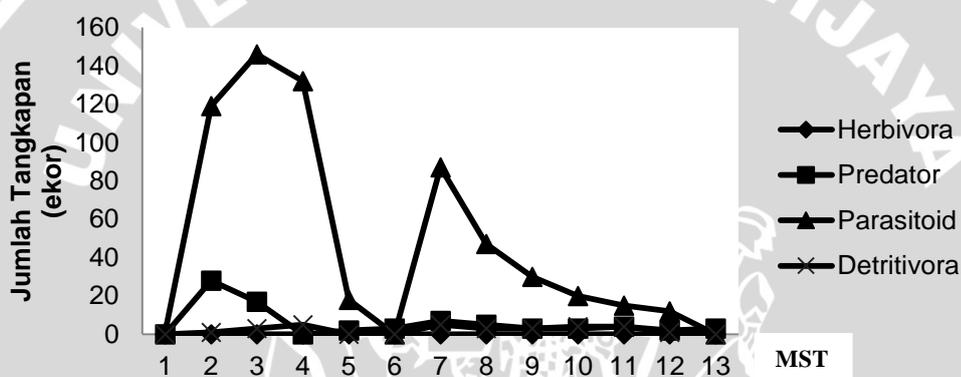
Hormon juvenil/JH merupakan *sesquiterpenoids* (senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur molekul yang mengandung kerangka karbon yang terbentuk dari unit-unit isopren (prekursor untuk pembentukan terpenoid)). yang disintesis dan disekresikan oleh *corpora allata* (Kou dan Chen, 2000). Selama perkembangan serangga, *ecdysteroid* dan JH akan mempengaruhi perubahan larva dari satu tahap ke tahap berikutnya. JH merupakan kelompok *sesquiterpenoids* yang mengatur banyak aspek dari fisiologi serangga, seperti pertumbuhan dan perkembangan serangga, reproduksi, diapause, dan *polyphenism*. Pada serangga, JH merupakan hormon yang mengatur pertumbuhan larva. JH disintesis di dalam *corpora allata* (CA) dan mempunyai peranan yang besar di dalam pertumbuhan dan perkembangan serangga.

Lepidoptera merupakan serangga yang mempunyai sifat unik karena mampu melakukan biosintesis dari berbagai JH (Martinez *et al.*, 2007).

4.3 Keragaman Arthropoda yang Terperangkap Lampu LED Berbagai Warna Selama Satu Musim Tanam Padi (Pengamatan 7 Hari Sekali)

4.3.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah

Dari grafik hasil tangkapan pada lampu perangkap LED warna merah (Gambar 12) tersebut dapat diketahui bahwa jumlah tangkapan tertinggi terjadi pada minggu ke 3 pada serangga parasitoid (Hymenoptera:Chalcididae) dan predator (Coleoptera:Staphylinidae) sedangkan populasi tangkapan terendah terdapat pada serangga herbivora (Lepidoptera:Pyralidae) dan detritivora (Coleoptera:Lathridiidae).



Gambar 12. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Merah Setiap Minggu

Kelimpahan relatif famili arthropoda pada lampu perangkap LED warna merah (pengamatan satu musim tanam) (Tabel 8) tertinggi terdapat pada serangga parasitoid yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera:Chalcididae sedangkan populasi serangga yang terendah terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera:Lathridiidae. Komposisi serangga tertinggi terdapat pada serangga parasitoid dan terendah terdapat pada serangga detritivora.

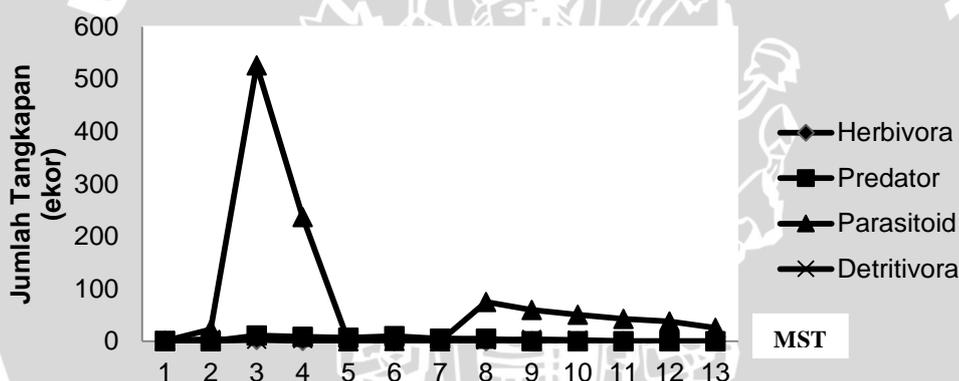
Tabel 8. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Merah (Pengamatan Satu Musim Tanam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-----------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Pyralidae | 0 | 0 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 81 | 15.23 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 0 | 0 |

| | | | | | |
|---|-------------|-------------|---------------|-----|-------|
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 25 | 4.70 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 0 | 0 |
| | | Isoptera | Termitidae | 0 | 0 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 426 | 80.08 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |

4.3.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna kuning (Gambar 13) tersebut diketahui bahwa tangkapan tertinggi terjadi pada minggu ke 3 dan terdapat pada serangga parasitoid ordo Hymenoptera famili Chalcididae, serangga predator ordo Coleoptera:Staphylinidae dan tangkapan terendah terdapat pada serangga parasitoid (Hymenoptera: Braconidae).



Gambar 13. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning Setiap Minggu

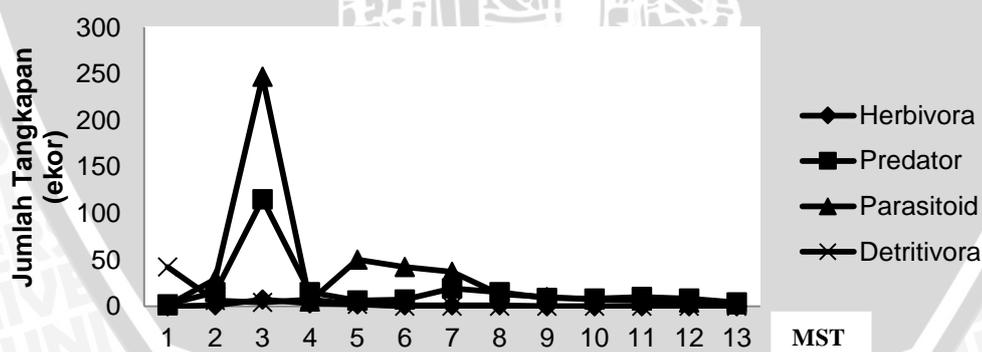
Kelimpahan relatif famili arthropoda pada lampu perangkap LED warna kuning (pengamatan satu musim tanam) (Tabel 9) tertinggi terdapat pada serangga parasitoid yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera:Chalcididae sedangkan kelimpahan relatif serangga terendah terdapat pada serangga parasitoid yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera: Braconidae. Komposisi serangga tertinggi terdapat pada serangga parasitoid dan terendah terdapat pada serangga herbivora.

Tabel 9. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Kuning (Pengamatan Satu Musim Tanam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Pyralidae | 5 | 0.43 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 48 | 4.08 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 0 | 0 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 5 | 0.43 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 37 | 3.15 |
| | | Isoptera | Termitidae | 0 | 0 |
| | | Hymenoptera | Braconidae | 4 | 0.34 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Chalcididae | 1077 | 91.58 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |
| | | | | | |

4.3.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna putih (Gambar 14) tersebut diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi terdapat pada minggu ke 1 pada serangga detritivora (Isoptera:Termitidae) dan minggu ke 3 pada serangga predator (Coleoptera:Staphylinidae) dan parasitoid (Hymenoptera:Chalcididae) sedangkan hasil tangkapan terendah terdapat pada serangga herbivora (Lepidoptera:Pyralidae).



Gambar 14. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lampu Perangkap LED Warna Putih Setiap Minggu

Kelimpahan relatif famili arthropoda pada lampu perangkap LED warna putih (pengamatan satu musim tanam) (Tabel 10) tertinggi terdapat pada serangga parasitoid yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera:Chalcididae sedangkan kelimpahan relatif serangga terendah terdapat pada serangga parasitoid yang

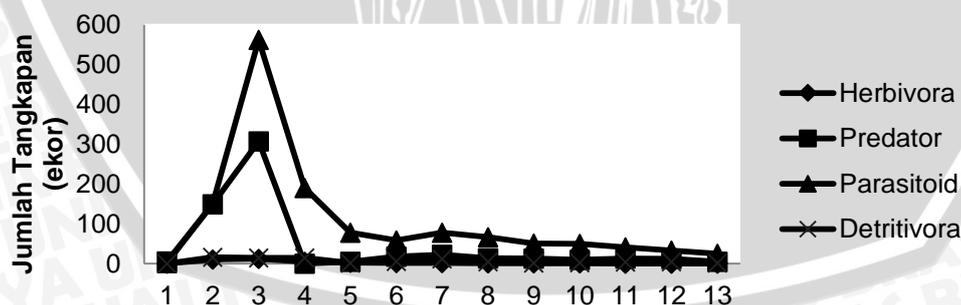
termasuk kedalam ordo Hymenoptera:Ichneumonidae. Komposisi serangga tertinggi terdapat pada serangga parasitoid dan terendah terdapat pada serangga herbivora.

Tabel 10. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Putih (Pengamatan Satu Musim Tanam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Pyralidae | 16 | 1.66 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 207 | 21.50 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 26 | 2.70 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 6 | 0.62 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 14 | 1.45 |
| | | Isoptera | Termitidae | 41 | 4.26 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 26 | 2.70 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 626 | 65 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 1 | 0.10 |

4.3.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru

Dari grafik hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna biru (Gambar 15) tersebut diketahui bahwa hasil tangkapan tertinggi terdapat pada minggu ke 3 pada serangga parasitoid (Hymenoptera:Chalcididae) dan predator (Coleoptera:Staphylinidae) sedangkan hasil tangkapan terendah terdapat pada serangga detritivora (Coleoptera:Scarabaeidae).



Gambar 15. Grafik Jumlah Tangkapan Serangga Pada Lar ^{MST} angkap LED Warna Kuning Setiap Minggu

Kelimpahan relatif famili arthropoda pada lampu perangkap LED warna biru (pengamatan satu musim tanam) (Tabel 11) tertinggi terdapat pada serangga parasitoid yang termasuk kedalam ordo Hymenoptera:Chalcididae sedangkan

kelimpahan relatif serangga terendah terdapat pada serangga detritivora yang termasuk kedalam ordo Coleoptera:Scarabaeidae. Komposisi serangga tertinggi terdapat pada serangga parasitoid dan terendah terdapat pada serangga herbivora.

Tabel 11. Kelimpahan Relatif Famili Arthropoda Pada Lampu Perangkap LED Warna Biru (Pengamatan Satu Musim Tanam)

| No. | Peran | Ordo | Famili | Populasi (ekor) | Persentase (%) |
|-----|-------------|-------------|---------------|-----------------|----------------|
| 1 | Herbivora | Lepidoptera | Pyralidae | 38 | 1.84 |
| 2 | Predator | Coleoptera | Staphylinidae | 538 | 26.05 |
| | | Hymenoptera | Sphecidae | 37 | 1.79 |
| 3 | Detritivora | Coleoptera | Lathridiidae | 40 | 1.94 |
| | | Coleoptera | Scarabaeidae | 17 | 0.82 |
| | | Isoptera | Termitidae | 30 | 1.45 |
| 4 | Parasitoid | Hymenoptera | Braconidae | 59 | 2.86 |
| | | Hymenoptera | Chalcididae | 1330 | 64.41 |
| | | Hymenoptera | Ichneumonidae | 0 | 0 |

Dari hasil pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan pada pengamatan per minggu selama satu musim tanam padi (Tabel 8-11) dapat diketahui bahwa jumlah tangkapan serangga herbivora (*S. innotata*) tertinggi sampai terendah terdapat pada lampu LED warna biru, putih, kuning dan merah. Jumlah tangkapan serangga predator penggerek batang padi tertinggi sampai terendah terdapat pada lampu LED warna biru, putih, merah dan kuning. Jumlah tangkapan serangga parasitoid penggerek batang padi tertinggi sampai terendah terdapat pada lampu LED warna biru, kuning, putih dan merah. Jumlah tangkapan serangga detritivora tertinggi sampai terendah serangga terdapat pada lampu warna biru, putih, kuning dan merah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil tangkapan tertinggi pada serangga yang berperan sebagai herbivora, predator dan parasitoid penggerek batang padi putih serta detritivora terdapat pada lampu perangkap LED warna biru dan hasil tangkapan terendah terdapat pada perangkap lampu LED warna merah kecuali pada serangga predator yang hasil tangkapan terendah terdapat pada lampu perangkap LED warna kuning.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata hasil tangkapan serangga tertinggi tertangkap pada lampu perangkap LED warna biru (Tabel 11). Serangga khususnya serangga malam selalu tertarik pada cahaya, sebab cahaya dapat

membantu mereka sebagai penunjuk jalan/arah, mencari makan dan mencari habitat baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Allyards *Garden* (2016) yang menyatakan bahwa gerakan makhluk hidup yang bereaksi terhadap cahaya atau warna disebut phototaksis positif. Bunga dengan berbagai macam warna memanfaatkan sifat ini untuk menarik serangga agar dapat membantu penyerbukan. Serangga dapat melihat gelombang cahaya yang lebih panjang daripada manusia dan dapat memilah panjang gelombang cahaya yang berbeda-beda. Serangga dapat melihat panjang gelombang cahaya dari 300-400 nm (mendekati ultraviolet) sampai 600-650 nm (orange). Diduga bahwa serangga tertarik pada ultraviolet karena cahaya itu merupakan cahaya yang diabsorpsi oleh alam terutama oleh daun. Serangga-serangga akan lebih tertarik pada warna ultraviolet dan cahaya hijau atau biru. Cahaya kuning pada umumnya kurang disukai oleh beberapa spesies serangga (pada malam hari) (Anonymous a, 2015). Pada pertanaman bunga, tiap-tiap warna akan dikunjungi oleh serangga yang berbeda-beda pula. Misalnya, lebah lebih menyukai warna biru, lalat lebih menyukai bunga berwarna putih dan kumbang suka terhadap bunga berwarna kuning, tetapi sebagian besar bunga yang sering dikunjungi serangga-serangga untuk melakukan penyerbukan, terutama lebah adalah bunga berwarna biru atau lembayung (ungu) (Soeryowinoto, 1974).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata hasil tangkapan serangga tertinggi pada urutan kedua terdapat pada hasil tangkapan pada lampu perangkap LED warna putih (Tabel 10). Hal ini sesuai dengan pernyataan Supriadi (2013) dimana percobaan yang dilakukan dengan menggunakan *light trap* yang berwarna putih, hijau, merah dan kuning di lingkungan sekolah dapat diketahui bahwa serangga yang berupa ngengat, nyamuk dan kumbang lebih banyak tertangkap pada lampu berwarna putih dibandingkan dengan warna cahaya hijau, kuning dan merah. Menurut penelitian dari Sitepu (2015), jumlah serangga yang banyak terperangkap adalah serangga pada *light trap* warna ungu (380-450 nm), jika dibandingkan dengan *light trap* warna putih, merah dan warna hijau, (620-750 nm). Hal ini dapat terjadi karena warna ungu memiliki panjang gelombang 4.000-7.600 \AA (400-760 nm). Berdasarkan penelitian dari Naryanta (1999), serangga banyak tertangkap pada *light trap* warna ungu dan putih.

Ngengat penggerek batang padi putih merupakan serangga nokturnal yang aktif pada malam hari dan tertarik terhadap cahaya. Ketertarikan serangga terhadap cahaya ini diduga dipengaruhi oleh jenis mata serangga. Hal ini sesuai

dengan pernyataan Gustilin (2008) bahwa ngengat serangga nokturnal seperti famili Noctuidae, Pyralidae, Saturniidae dan Sphingidae tertarik dengan adanya cahaya pada malam hari. Cahaya sebagai salah satu faktor ekologis meliputi cahaya-cahaya yang dapat dilihat dari suatu spektrum cahaya yaitu mempunyai panjang gelombang antara 4.000-7.600 °A (400-760 nm/warna merah sampai biru). Serangga memberikan reaksi yang berbeda-beda terhadap masing-masing jenis cahaya, baik mengenai panjang gelombang maupun intensitasnya. Serangga memiliki dua alat penerima rangsang cahaya, yaitu mata tunggal (oseli) dan mata majemuk (omatidia). Mata tunggal mempunyai lensa kornea tunggal sedangkan mata majemuk terdiri dari banyak omatidium yang dilapisi dengan lensa kornea segi enam. Mata tunggal berfungsi untuk membedakan intensitas cahaya yang diterima, sedangkan mata majemuk berfungsi sebagai pembentuk bayangan yang berupa mozaik. Banyak serangga yang buta warna, namun banyak pula yang dapat membedakan warna sehingga preferensinya berbeda pula terhadap warna. Serangga dapat membedakan warna-warna kemungkinan karena adanya perbedaan pada sel-sel retina pada mata serangga. Kisaran panjang gelombang yang dapat diterima serangga adalah 2.500-6.000 °A (250-600 nm).

Selain preferensi serangga terhadap warna yang berbeda-beda, terdapat dua hal penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan lampu perangkap yaitu variasi malam dan variasi yang dihasilkan dari penempatan perangkap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Huffaker *et al.* (1932) yang menyatakan bahwa variasi malam menunjukkan perbedaan besar dalam jumlah serangga yang ditangkap dari malam ke malam karena faktor lingkungan (suhu, kelembaban relatif, dan siklus bulan) yang mempengaruhi perilaku serangga. Variasi penempatan mengacu pada penempatan/lokasi pemasangan lampu perangkap karena merupakan lokasi jebakan serangga. Faktor lainnya termasuk lokasi dekat/tidaknya dari lokasi/sumber serangga, aktivitas yang disukai dan jam biologis serangga serta dekat tidaknya lokasi habitat serangga dengan penghalang sumber cahaya (Barr *et al.*, 1963).

Selain faktor cuaca, variasi malam dan variasi penempatan perangkap, diduga adanya cahaya dari sinar bulan dapat mempengaruhi serangga dalam melihat sumber cahaya dari lampu perangkap LED sehingga dapat mempengaruhi jumlah tangkapan pada masing-masing warna lampu LED. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitepu (2015) yang menyatakan bahwa cahaya bulan dapat mempengaruhi mata serangga dalam menangkap setiap warna cahaya pada

lampu perangkap LED berbagai warna. Cahaya bulan dapat mempengaruhi efisiensi dari perangkap cahaya dan perilaku serangga. Kecerahan cahaya bulan dapat mempengaruhi kontras terang sumber cahaya dari *light trap* yang dapat mengacaukan navigasi serangga dan mempengaruhi daya tarik cahaya dari *light trap* untuk perangkap serangga. Secara umum, serangga yang dapat ditangkap oleh *light trap* pada saat bulan purnama lebih sedikit daripada pada bulan biasa (bulan baru), tetapi ada pula beberapa spesies serangga yang aktivitasnya meningkat saat bulan purnama (bulan terang). Perbedaan tersebut terletak pada suhu dan kelembaban udara dan tanah pada saat bulan purnama berbeda dengan saat bulan biasa. Pada bulan purnama tangkapan serangga lebih sedikit daripada bulan biasa karena cahaya dari *light trap* berbanding terbalik dengan cahaya bulan saat purnama sehingga terjadi iluminasi yang tinggi sehingga pencahayaan dari *light trap* menjadi kurang jelas (berbayang). Oleh karena itu, variabilitas kelembaban udara, suhu dan sinar bulan sepanjang malam dapat mempengaruhi jumlah serangga yang dikumpulkan *light trap* dari malam ke malam. Peletakan lampu perangkap LED yang berada jauh dari jalan dan sumber cahaya lain juga merupakan faktor keberhasilan penggunaan perangkap lampu LED. Selain faktor peletakan lampu, ketinggian dari *light trap* yang sesuai dengan tajuk tanaman juga dapat mempengaruhi hasil tangkapan serangga pada masing-masing lampu perangkap LED berbagai warna.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa hasil tangkapan serangga pada lampu perangkap LED warna merah menunjukkan hasil tangkapan terendah pada berbagai jenis serangga (Tabel 8). Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitepu (2015) yang menyatakan bahwa lampu perangkap warna merah (630-760 nm) dan hijau (490-560 nm) kurang efektif dalam fungsinya sebagai alat monitoring serangga karena dipengaruhi oleh ketertarikan dan kemampuan serangga yang berbeda-beda dalam menangkap cahaya warna ini.

Pada saat pengamatan yang dilakukan setiap malam pada 7 hari berturut-turut (0-6 HST), hasil tangkapan serangga yang didapatkan sangat sedikit, hal ini dikarenakan hujan yang turun cukup deras (bulan Januari), sedangkan pada pengamatan mingguan atau pada saat tanaman padi memasuki fase generatif, hasil tangkapan serangga meningkat dikarenakan hujan sudah jarang terjadi pada daerah lahan penelitian (awal bulan Februari). Rata-rata hasil tangkapan serangga tertinggi terjadi pada minggu ke 3 pengamatan (3 MST). Hal ini dikarenakan terjadi peralihan cuaca dimana curah hujan pada bulan Februari lebih tinggi daripada

bulan Januari. Populasi serangga akan mengalami perubahan pada awal musim, terutama oleh faktor lingkungan seperti curah hujan, temperatur, dan kelembapan (BBPPTP Ambon, 2013). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Michael (1995) yang menyatakan bahwa jumlah individu dalam suatu populasi tidak pernah tetap sepanjang waktu. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh kelahiran, imigrasi, kematian dan emigrasi. Populasi serangga akan mengalami perubahan pada awal musim, terutama oleh faktor lingkungan seperti curah hujan, temperatur, dan kelembapan. Serangga, khususnya serangga terbang dapat berpindah untuk menghindari perubahan temperatur, kelembapan, zat kimia atau faktor abiotik lainnya yang merugikan. Curah hujan rata-rata perbulan pada saat bulan Januari (masa vegetatif padi) sebesar 240 mm/bulan, bulan Februari (masa vegetatif padi) sebesar 482 mm/bulan, bulan Maret (masa generatif) sebesar 101 mm/bulan dan pada bulan April sebesar 276 mm/bulan (BMKG Karangploso, 2015).

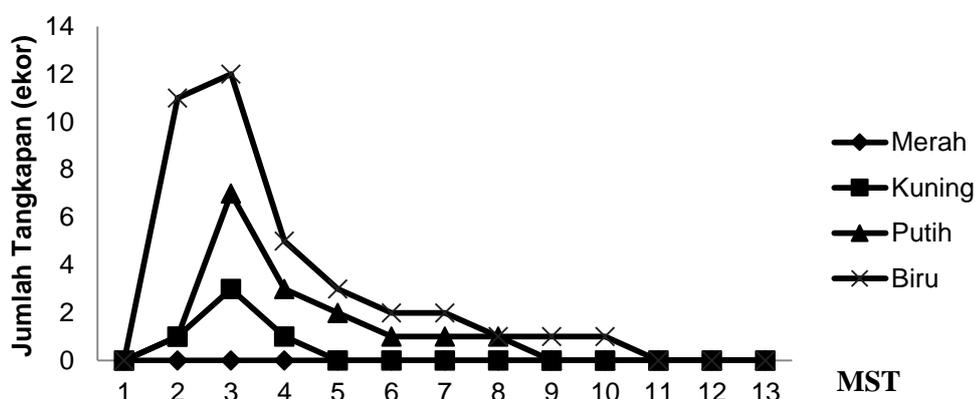
Cahaya bulan, kelembapan udara dan suhu sangat mempengaruhi keberhasilan *light trap*, karena serangga merupakan hewan berdarah dingin jadi memerlukan adaptasi lingkungan yang tinggi untuk dapat bertahan hidup. Pada saat hujan dengan kelembapan udara yang sangat tinggi, serangga yang terperangkap hanya sedikit sedangkan dalam kondisi tidak hujan dengan kelembapan tinggi (kemarau lembab/basah), serangga yang terperangkap cukup banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitepu (2015) yang menyatakan bahwa curah hujan dengan intensitas yang tinggi merupakan faktor lingkungan yang tidak cocok bagi serangga untuk melakukan aktivitas (menyerang tanaman). Hal ini sesuai dengan keadaan pada lahan penelitian dimana hasil tangkapan serangga saat terjadi hujan deras lebih sedikit daripada hasil tangkapan serangga pada saat tidak terjadi hujan/hujan gerimis.

Keberadaan serangga herbivora, terutama penggerek batang padi putih pada lahan pertanaman padi tidak terlalu mengancam hasil panen petani dikarenakan keberadaan serangga detritivora, serangga predator dan parasitoid penggerek batang padi sebagai salah satu musuh alami serangga herbivora (*S. innotata*) tersebut cukup banyak. Keberadaan serangga yang berperan sebagai predator dan parasitoid pada lahan pertanaman padi mampu mengontrol populasi serangga herbivora yang ada, sehingga keberadaan serangga herbivora pada lahan belum terlalu mengkhawatirkan dan belum mengancam produktivitas tanaman padi pada lahan sawah tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggraini *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya serangan hama

pada tanaman padi bergantung pada bagian tanaman padi yang diserang, baik pada fase vegetatif atau pada fase generatif. Bagian tanaman padi yang diserang juga berpengaruh terhadap populasi serangga hama tersebut. Sehingga dengan tingginya tingkat populasi hama maka akan meningkat pula tingkat serangan pada tanaman padi oleh serangga hama tersebut.

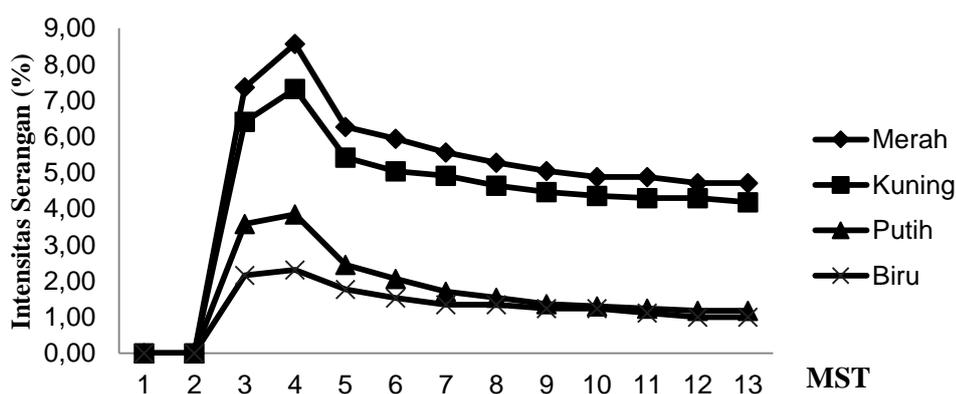
4.4 Hubungan Populasi dan Intensitas Serangan Ngengat Penggerek Batang Padi Putih pada Lahan Pertanian Padi

Berikut adalah grafik hasil tangkapan ngengat penggerek batang padi pada berbagai warna lampu:



Gambar 16. Grafik Jumlah Tangkapan Ngengat Penggerek Batang Padi Putih Pada Berbagai Warna Perangkat Lampu LED

Berikut adalah grafik intensitas serangan penggerek batang padi pada berbagai warna lampu:



Gambar 17. Grafik Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih Pada Lahan Pertanian Padi

Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa ngengat pertama kali tertangkap pada saat tanaman padi berumur 2 MST, meningkat pada saat tanaman berumur 3 MST dan menurun secara fluktuatif pada minggu-minggu berikutnya (Gambar 16). Rata-rata populasi ngengat penggerek batang padi tertinggi yang tertangkap

perangkap lampu LED terjadi pada saat tanaman padi berumur 3 MST yakni 12 ekor pada lampu perangkap warna biru dan rata-rata populasi ngengat terendah terdapat pada lampu perangkap LED warna merah dimana tidak ada satu ekor ngengatpun yang dapat tertangkap. Jumlah tangkapan ngengat tertinggi terjadi pada saat tanaman padi berumur 3 MST yakni 22 ekor yang terbagi dalam 12 ekor yang terperangkap pada lampu LED warna biru, 7 ekor pada perangkap lampu LED warna putih dan 3 ekor pada perangkap lampu LED warna kuning. Jumlah tangkapan ngengat penggerek batang padi terendah terjadi pada saat tanaman padi berumur 9 dan 10 MST yakni masing-masing hanya 1 ekor yang terperangkap pada lampu LED warna biru. Jumlah keseluruhan ngengat penggerek batang padi yang tertinggi sampai terendah terdapat pada lampu LED warna biru, putih, kuning dan merah dengan total tangkapan 38, 16, dan 5 ekor, sedangkan pada lampu LED warna merah tidak ada satupun ngengat penggerek batang padi yang tertangkap (Tabel lampiran 8). Hal ini menunjukkan bahwa lampu LED yang banyak menangkap *S.innotata* pada lahan pertanaman padi adalah lampu perangkap LED warna biru.

Gejala serangan penggerek batang padi pada semua petak pengamatan mulai terlihat saat tanaman padi berumur 3 MST dan meningkat pada minggu ke 4 (4 MST), yakni pada masa vegetatif padi yang disebut *sundep*. Gejala *sundep* yang terlihat di lapang ditandai dengan matinya anakan padi dengan pangkal anakan berwarna coklat, sedikit membusuk dan mudah untuk dicabut. Rata-rata serangan penggerek batang padi (*sundep*) tertinggi terjadi pada saat tanaman padi berumur 4 MST, yakni 7.37-8.57% pada petak perlakuan lampu perangkap LED warna merah dan intensitas serangan *sundep* terendah terdapat pada petak perlakuan lampu perangkap LED warna biru (2.16-2.31%) dan menurun perlahan pada minggu-minggu berikutnya (Tabel lampiran 9). Serangan larva penggerek batang padi meningkat dari minggu kedua ke minggu ketiga dan menurun secara signifikan setelah tanaman berumur 5 hingga 10 MST (Pertwi, 2013).

Gejala *beluk* terjadi pada saat tanaman padi berumur $\pm 40-50$ HST ($\pm 6-7$ MST) yang ditandai dengan gejala malai tanaman padi yang berwarna putih keabu-abuan dan malai padi hampa. Intensitas serangan *beluk* tertinggi terdapat pada petak perlakuan lampu perangkap LED warna merah (5.94-5.56%) dan intensitas serangan *beluk* terendah terdapat pada petak perlakuan lampu perangkap LED warna biru (1.53-1.35%) dan menurun perlahan pada minggu-minggu berikutnya (Tabel lampiran 9).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi jumlah tangkapan dan intensitas serangan penggerek batang padi salah satunya adalah musim yang sedang berlangsung. Intensitas serangan hama penggerek batang padi pada lahan pertanaman padi relatif tinggi, sebab penelitian dilakukan pada bulan Januari hingga April awal yakni saat musim hujan dimana rata-rata curah hujan pada bulan Januari, Februari, Maret dan April pada daerah penelitian (wilayah Rambipuji) sebesar 240, 482, 101 dan 276 mm/bulan (BMKG Karangploso, 2015). Musim hujan menyebabkan larva aktif, terjadinya fase pupa dan munculnya ngengat. Ngengat penggerek batang padi banyak muncul selama musim hujan berlangsung atau pada saat periode penggenangan sawah (Pertiwi, 2013).

Tingkat serangan penggerek batang padi pada 2-3 MST menunjukkan serangan yang tidak terlalu tinggi (sedang) dan pada 5-11 MST tingkat serangan penggerek batang padi rendah. Tanda-tanda hama ini dimulai dengan melakukan invasi (terbangnya ribuan kupu-kupu kecil berwarna putih pada sore dan malam hari) setelah 35 hari masa hujan. Hama ini melakukan invasi sekitar 2 minggu menuju daerah persemaian tanaman padi. Selanjutnya telur hama ini diletakkan di bawah daun padi yang masih muda dan akan menetas menjadi ulat perusak tanaman padi 1 minggu setelahnya (Siregar, 2007). Pernyataan tersebut sesuai dengan keadaan di lapang dimana ngengat penggerek batang padi putih terperangkap sejak tanaman padi berumur 2 MST dan gejala *sundep* mulai terlihat pada 3 MST.

Intensitas serangan penggerek batang padi putih pada urutan tertinggi hingga terendah terdapat pada petak perlakuan lampu perangkap warna merah, kuning, putih dan biru. Dari hasil pengamatan jumlah imago dan intensitas serangan penggerek batang padi putih pada masing-masing petak perlakuan diketahui bahwa meningkatnya hasil tangkapan imago penggerek batang padi diikuti oleh meningkatnya intensitas serangan pada masing-masing petak perlakuan (berbanding lurus). Sedangkan pada semua petak perlakuan diketahui bahwa petak perlakuan dengan lampu perangkap LED dengan hasil tangkapan imago ngengat penggerek batang padi yang rendah menunjukkan intensitas serangan yang tinggi sedangkan petak perlakuan dengan lampu perangkap LED dengan hasil tangkapan yang rendah menunjukkan intensitas serangan yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa tidak terdapat hubungan yang nyata antara penggunaan lampu perangkap LED dengan jumlah tangkapan imago ngengat penggerek batang padi putih dan intensitas serangannya di lapang.

Hasil tangkapan ngengat penggerek batang padi pada lampu perangkap LED berbanding terbalik dengan intensitas serangannya di lapang pada seluruh petak perlakuan. Hasil tangkapan terendah sampai tertinggi secara berturut-turut terdapat pada lampu perangkap LED warna merah, kuning, putih dan biru. Sedangkan intensitas serangan penggerek batang padi tertinggi menuju intensitas serangan terendah secara berturut-turut terdapat pada petak perlakuan yang diberi perangkap lampu warna merah, kuning, putih dan biru. Hal ini dikarenakan hama yang tertangkap lampu perangkap tidak dapat meletakkan telur dan berkembang biak dengan baik pada lahan pertanaman padi yang diberi perlakuan lampu perangkap LED dengan efektifitas hasil tangkapan tinggi (biru) tersebut, sedangkan pada lahan pengamatan yang intensitas serangannya tinggi, hama tidak tertangkap pada perangkap lampu LED dengan efektifitas hasil tangkapan yang rendah (merah) tersebut sehingga hama dapat meletakkan telur dan berkembang biak dengan baik pada lahan tersebut. Menurut Pertiwi (2013), beberapa faktor dapat mempengaruhi populasi dan intensitas serangan penggerek batang padi, salah satunya adalah musim yang sedang berlangsung.

Gejala serangan larva penggerek batang padi pada fase vegetatif atau yang biasa disebut *sundep* ditunjukkan dengan adanya kematian daun muda. Daun muda yang terserang berwarna kecoklatan pada bagian pucuk dan helai daun menggulung. Terdapat bekas gerakan pada pangkal daun dan biasanya ditemukan larva maupun pupa di dalam batang. Sedangkan gejala serangan pada fase generatif biasa disebut dengan *beluk*. Gejala *beluk* ditandai dengan malai padi yang kosong dan berwarna pucat cenderung putih. Sama seperti gejala *sundep*, pada pangkal daun terdapat bekas gerakan larva dan biasanya ditemukan larva atau pupa di dalamnya (Pertiwi, 2013). Gejala *sundep* terjadi ketika larva memotong bagian tengah anakan tanaman pada fase vegetatif sehingga aliran hara ke bagian atas tanaman terganggu yang menyebabkan pucuk layu dan kemudian mati. Sedangkan *beluk* terjadi ketika larva menggerek tanaman yang akan bermalai pada fase generatif sehingga aliran hasil asimilasi tidak sampai ke dalam bulir padi (Pathak *et al.*, 1994).

Pada penelitian yang telah dilakukan selama satu musim tanam padi, tidak ditemukan kelompok telur penggerek batang padi pada lahan penelitian. Hal ini disebabkan oleh musim hujan dan adanya angin kencang yang terjadi pada saat penelitian berlangsung. Menurut Tarumingkeng (1994), selain mendukung penyebaran hama, angin kencang dapat menghambat kupu-kupu untuk bertelur,

bahkan dapat mematakannya Ngengat betina meletakkan telur berkelompok di permukaan atas daun dan sering pula di pelepah daun bagian bawah, sebanyak 1-3 kelompok telur. Tiap kelompok berisi 50-150 butir telur dan jumlah telur keseluruhan dapat mencapai 200 hingga 300 butir (Khan *et al.*, 1991).

Selain itu faktor tidak ditemukannya kelompok telur adalah aktifitas peletakkan telur ngengat penggerek batang padi pada malam hari sehingga cukup sulit untuk menemukan kelompok telur. Menurut Khan *et al.* (1991), peletakan telur ngengat penggerek batang padi dalam kondisi laboratorium berlangsung pada malam hari dalam rentang waktu dari pukul 19.00-23.00. Pada saat peneluran kondisi suhu laboratorium 29-32°C dan kelembapan 70–85% sedangkan aktivitas peletakan telur penggerek batang padi di lapang berlangsung dari pukul 18.00-23.00. Sebagai navigasi untuk mendapatkan habitat baru yang sesuai sebagai tempat peletakan telur adalah kondisi cuaca dan adanya tanaman inang. Kondisi optimal di lapang untuk peletakan telur penggerek batang padi adalah pada suhu 24–29°C dan kelembapan udara 90–100%). Ngengat betina dapat bertelur sebanyak satu hingga tiga kelompok dengan kapasitas produksi satu kelompok telur per malam, rata-rata berisi 80 butir telur pada tiap kelompok. Lama waktu yang diperlukan dalam peletakan telur per kelompok berkisar antara 10-35 menit. Kelompok telur banyak ditemukan menempel pada permukaan daun di dekat ujung. (Pathak dan Khan, 1994).

Peletakan telur pada permukaan atas daun hanya terjadi pada awal pertumbuhan tanaman, tetapi pada fase pertumbuhan lebih lanjut ngengat lebih memilih meletakkan telur pada permukaan bawah daun. Hal itu terjadi karena dipengaruhi oleh perubahan struktur dan ukuran tanaman atau perubahan iklim mikro (Wigenasantana, 1982). Masa inkubasi telur di daerah tropis dan subtropis dapat mencapai 5-10 hari (Islam dan Catling, 1991). Di lapang sering terjadi kerusakan fisik kelompok telur karena pengaruh faktor luar dan akibatnya telur gagal menetas. Penyebab kerusakan adalah luapan air dari saluran pengairan sebagai akibat curah hujan tinggi. Kerusakan telur juga dipengaruhi oleh keadaan cuaca, apabila suhu tinggi di atas 34°C dan kelembapan udara rendah di bawah 70% akan terjadi mortalitas telur cukup tinggi (Khan *et al.*, 1991).

Keadaan cuaca di suatu musim sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan hama. Hujan secara langsung dapat mempengaruhi populasi serangga hama, apabila hujan besar/intensitas tinggi, maka dapat mempengaruhi kehidupan serangga terutama pertumbuhan dan keaktifan serangga. Unsur yang

penting dalam analisis hujan adalah curah hujan, jumlah hari hujan dan kelembatan/intensitas hujan. Pengaruh hujan pada kehidupan serangga bisa bersifat langsung secara mekanik atau secara tidak langsung terhadap keadaan udara dan tanah. Pengaruh mekanik dimaksudkan sebagai hentakan butir hujan pada serangga atau pada tempat hidupnya. Keadaan kelembaban udara dan tanah yang berbeda antara bulan basah dan bulan kering dapat meningkat, menghambat atau merangsang kehidupan serangga. Semakin banyak populasi ngengat penggerek batang padi di lapang, maka intensitas serangan *sundep/beluk* yang terjadi pun semakin meningkat. Dengan demikian, gejala serangan *sundep* dan *beluk* dapat diprediksi melalui data populasi ngengatnya (Pertiwi, 2013).

Daerah penyebaran *S. innotata* pada umumnya terdapat pada dataran rendah (<200 m dpl) dan curah hujan <200 mm. Pengaruh cahaya terhadap perilaku serangga berbeda antara serangga yang aktif siang hari dengan serangga yang aktif pada malam hari. Pada siang hari keaktifan serangga dirangsang oleh keadaan intensitas maupun panjang gelombang cahaya di sekitarnya. Sebaliknya ada serangga pada keadaan cahaya tertentu justru menghambat keaktifannya (Susniahti *et al.*, 2005). Penggerek batang padi lebih banyak merespon cahaya sinar ultraviolet yang kuat, tetapi cahaya dengan panjang gelombang antara 400-600 nm lebih efektif dalam menarik serangga penggerek batang padi (Ishikura, 1964 *dalam* Pertiwi 2013). Pengukuran radius cahaya perangkat lampu yang dapat mempengaruhi ngengat mampu mencapai jarak 3-250 m, tetapi pada kondisi cahaya normal hanya mampu mencapai kurang dari 30 m (Butler *et al.*, 1991).

Dari hasil penelitian diketahui bahwa intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan penelitian tidak terlalu membahayakan produksi padi (hasil panen) sebab intensitas tertinggi *sundep* pada masa vegetatif padi sebesar 7.37-8.57% dan intensitas *tertinggi beluk* pada fase generatif padi sebesar 5.94-5.56% (Tabel lampiran 9). Ambang Ekonomi PBP ialah dua kelompok telur per 20 rumpun padi sebelum pengisian malai atau satu kelompok telur per 20 rumpun padi pada saat pengisian malai (Untung, 2006). Berdasarkan kerusakan tanaman, AE PBP ialah 20% gejala *sundep* atau 10% gejala *beluk* (Reissig *et al.*, 1985).

4.5 Analisis Regresi Korelasi Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi Putih yang Terperangkap Lampu LED Berbagai Warna dengan Intensitas Serangannya di Lapang

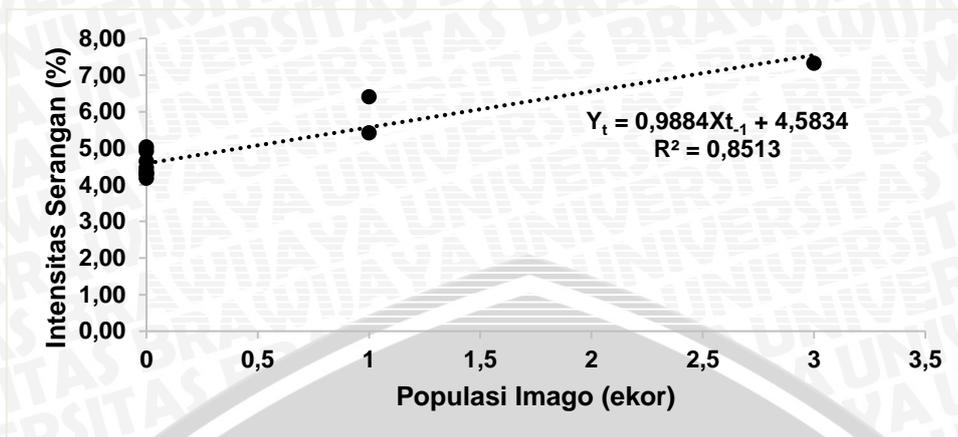
Berikut ini merupakan hasil analisis regresi dan korelasi untuk mengetahui hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi yang tertangkap pada perangkap lampu LED dengan intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan penelitian dimana Y_t adalah intensitas serangan pada minggu t dan X_{t-1} adalah populasi ngengat pada minggu $t-1$ (satu minggu sebelumnya):

4.5.1 Lampu Perangkap LED Warna Merah

Dari hasil analisis regresi korelasi hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi (X) dan intensitas serangan penggerek batang padi (Y) diperoleh koefisien determinasi $R^2 = 0,178$ ($F = 0,00$; $P < 0,05$). Nilai koefisien korelasi (r) adalah $0,422$. Berdasarkan kriteria penilaian korelasi, nilai r menunjukkan tingkat hubungan yang sedang (Tabel lampiran 5).

4.5.2 Lampu Perangkap LED Warna Kuning

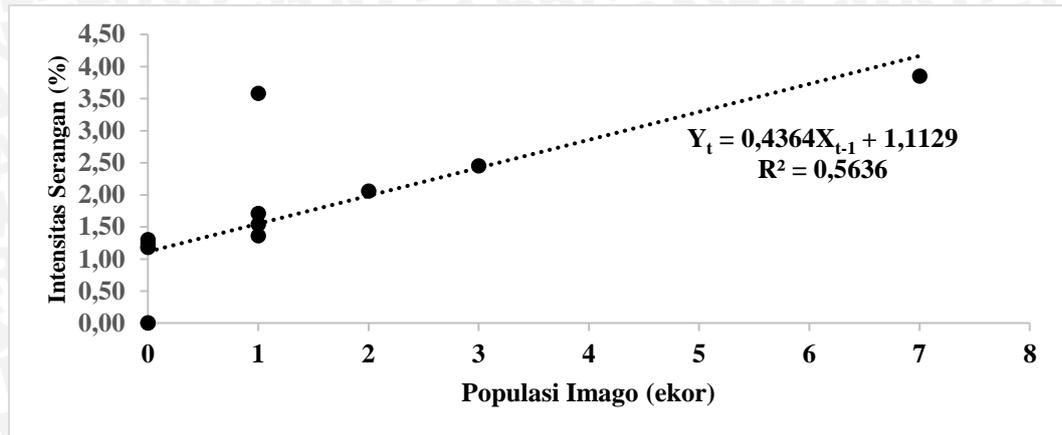
Dari hasil analisis regresi korelasi hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi (X) dan intensitas serangan penggerek batang padi (Y) diperoleh persamaan $Y_t = 0,9884X_{t-1} + 4,583$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,851$ ($F = 5,306$; $P < 0,05$). Nilai koefisien determinasi menyatakan bahwa pengaruh populasi ngengat penggerek batang padi pada minggu $t-1$ dalam menentukan intensitas serangan pada minggu t sebesar $85,1\%$ dan $14,9\%$ lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien korelasi (r) adalah $0,570$ ($t = 2,30$; $P < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah populasi ngengat pada minggu $t-1$ dan persentase serangan penggerek batang padi pada minggu t di lapang (Gambar 18). Berdasarkan kriteria penilaian korelasi, nilai r menunjukkan tingkat hubungan yang sedang (Tabel lampiran 6). Peningkatan jumlah populasi ngengat penggerek batang padi dapat menyebabkan peningkatan persentase serangan penggerek batang padi di lapang. Dari persamaan menunjukkan untuk setiap populasi (X_{t-1}) bertambah sebanyak 1 ekor, maka rata-rata intensitas serangan (Y_t) yang akan terjadi pada minggu berikutnya bertambah $0,99\%$.



Gambar 18. Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Kuning

4.5.3 Lampu Perangkap LED Warna Putih

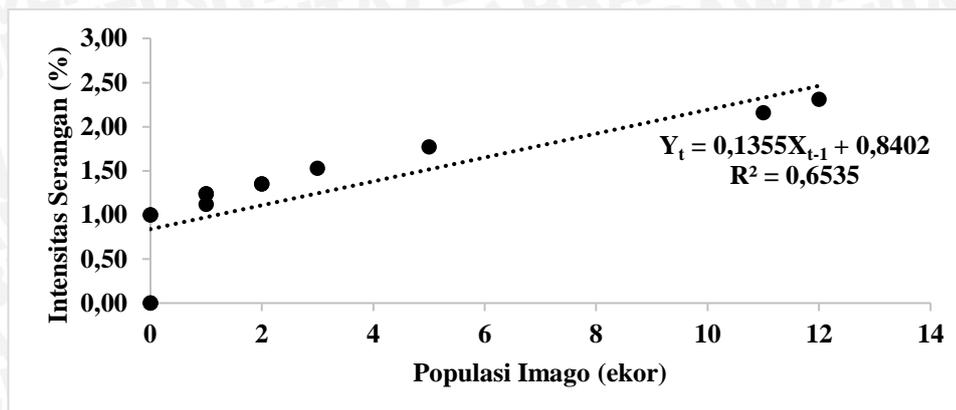
Dari hasil analisis regresi korelasi hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi (X) dan intensitas serangan penggerek batang padi (Y) diperoleh persamaan $Y_t = 0,436X_{t-1} + 1,113$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,564$ ($F = 14,205$; $P < 0,05$). Nilai koefisien determinasi menyatakan bahwa pengaruh populasi ngengat penggerek batang padi pada minggu t-1 dalam menentukan intensitas serangan pada minggu t sebesar 56,4% dan 43,6% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,751 ($t = 3,769$; $P < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah populasi ngengat pada minggu t-1 dan persentase serangan penggerek batang padi pada minggu t di lapang (Gambar 19). Berdasarkan kriteria penilaian korelasi, nilai r menunjukkan tingkat hubungan yang kuat (Tabel lampiran 7). Peningkatan jumlah populasi ngengat penggerek batang padi dapat menyebabkan peningkatan persentase serangan penggerek batang padi di lapang. Dari persamaan menunjukkan untuk setiap populasi (X_{t-1}) bertambah sebanyak 1 ekor, maka rata-rata intensitas serangan (Y_t) yang akan terjadi pada minggu berikutnya bertambah 0.44%.



Gambar 19. Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Putih

4.5.4 Lampu Perangkap LED Warna Biru

Dari hasil analisis regresi korelasi hubungan antara populasi ngengat penggerek batang padi (X) dan intensitas serangan penggerek batang padi (Y) diperoleh persamaan $Y_t = 0,136X_{t-1} + 0,840$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,654$ ($F = 20,750$; $P < 0,05$). Nilai koefisien determinasi menyatakan bahwa pengaruh populasi ngengat penggerek batang padi pada minggu $t-1$ dalam menentukan intensitas serangan pada minggu t sebesar 65,4% dan 34,6% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,808 ($t = 4,555$; $P < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan korelasi positif antara jumlah populasi ngengat pada minggu $t-1$ dan persentase serangan penggerek batang padi pada minggu t di lapang (Gambar 20). Berdasarkan kriteria penilaian korelasi, nilai r menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat (Tabel lampiran 8). Peningkatan jumlah populasi ngengat penggerek batang padi dapat menyebabkan peningkatan persentase serangan penggerek batang padi di lapang. Dari persamaan menunjukkan untuk setiap populasi (X_{t-1}) bertambah sebanyak 1 ekor, maka rata-rata intensitas serangan (Y_t) yang akan terjadi pada minggu berikutnya bertambah 0,14%.



Gambar 20. Grafik Regresi Linier Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapang pada Petak Perlakuan Lampu Perangkat LED Warna Biru

4.6 Pengaruh Perbedaan Warna Lampu Perangkat LED Terhadap Hasil Tangkapan Serangga dan Intensitas Serangan Hama Pada Lahan Pertanaman Padi

Berdasarkan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* (*H Test*) menggunakan *software* SPSS 20 (Tabel lampiran 14) didapatkan hasil *p-value* sebesar 0.01 untuk jumlah tangkapan imago dan 0.00 untuk intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan penelitian. Hal ini menunjukkan bahwa kedua *p-value* < α (0.05) sehingga tolak H_0 , yang berarti bahwa masing-masing perlakuan warna lampu tidak memberikan pengaruh/perbedaan yang nyata terhadap hasil tangkapan dan intensitas serangan penggerek batang padi pada lahan pertanaman padi, maka dari itu tidak perlu dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney* (*U Test*) dengan taraf kesalahan 5%.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

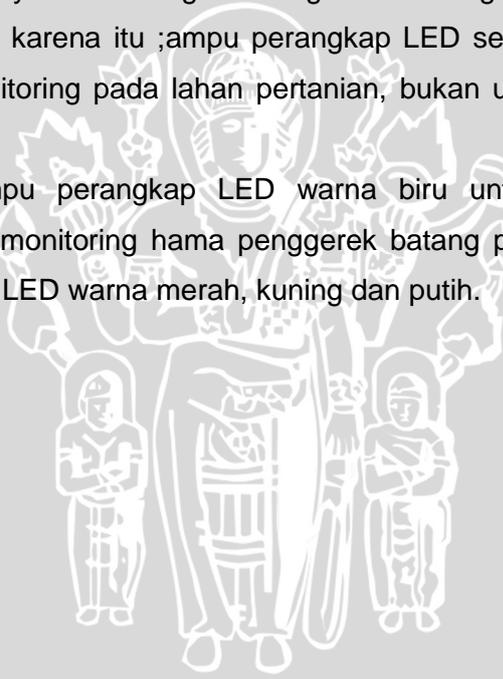
1. Dari hasil pengamatan per jam (0-6 HST) diketahui bahwa seluruh hasil tangkapan serangga yang tertinggi pada serangga herbivora, predator dan parasitoid terdapat pada serangga yang terperangkap pada lampu perangkap LED warna biru, sedangkan hasil tangkapan tertinggi serangga detritivora dan vektor terdapat pada lampu perangkap LED warna putih. Hasil tangkapan terendah pada serangga herbivora, predator, parasitoid, detritivora dan vektor terdapat pada perangkap lampu LED warna merah. Dari hasil pengamatan per minggu (1-13 MST) diketahui bahwa jumlah tangkapan serangga herbivora (*S. innotata*), detritivora, predator serta parasitoid penggerek batang padi putih tertinggi terdapat pada lampu perangkap LED warna biru dan hasil tangkapan serangga herbivora (*S. innotata*), parasitoid dan detritivora terendah terdapat pada lampu perangkap LED warna merah sedangkan serangga predator pada lampu perangkap LED warna kuning.
2. Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara populasi ngengat penggerek batang padi putih yang tertangkap pada berbagai warna perangkap lampu LED dengan intensitas penyakit *sundep/beluk* di lapang.
3. Lampu yang terbanyak menangkap dan efektif digunakan sebagai alat *monitoring* hama penggerek batang padi putih adalah lampu perangkap LED warna biru.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil tangkapan lampu perangkap untuk hama mulai menurun sejak pukul 22.00 dan kembali terdapat tangkapan pada pukul 03.00 pada serangga herbivora, predator dan parasitoid. Oleh karena itu disarankan:

1. Perlu adanya modifikasi ulang untuk perangkap lampu LED ini agar waktu aktif lampu hanya sejak pukul 19.00 dan diakhiri pada pukul 22.00 sehingga dapat mencegah tertangkapnya lebih banyak serangga bermanfaat seperti predator, parasitoid, detritivora dan serangga bermanfaat lainnya.

2. Penelitian ini dilakukan pada musim penghujan, maka dari itu untuk perbandingan data populasi hama di lapang, maka dari itu diperlukan penelitian dan pengamatan terhadap data populasi hama dan musuh alami menggunakan perangkat lampu pada musim kemarau untuk penelitian selanjutnya.
3. Perlu dilakukan monitoring hama penggerek batang padi dengan menggunakan lampu perangkat dengan warna lain agar mendapatkan rekomendasi alat monitoring berupa lampu perangkat yang efektif dalam memerangkap hama dan tidak membahayakan musuh alami dan serangga bermanfaat lainnya.
4. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa hasil tangkapan serangga bermanfaat seperti serangga predator, parasitoid, detritivora dan serangga polinator lebih banyak dibandingkan dengan hasil tangkapan hama utama (*S. innotata*) oleh karena itu ;ampu perangkat LED sebaiknya digunakan hanya untuk monitoring pada lahan pertanian, bukan untuk pengendalian serangga hama.
5. Penggunaan lampu perangkat LED warna biru untuk saat ini lebih dianjurkan untuk monitoring hama penggerek batang padi putih daripada lampu perangkat LED warna merah, kuning dan putih.



DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Rudi C., Nia, K. 2013. Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanaman Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya. Jurnal Biotropika Vol. 1 No.4. Malang.
- Agritech, N. 2012. Penggerek Batang Padi. Referensi Pertanian dan Teknologi. Jawa Barat.
- Alim, Endy S. dan Harry, R. 2011. Perancangan Piranti Perangkap Serangga (Hama) Dengan Intensitas Cahaya. Hasil Penelitian Hibah Bersaing 2009-2011). DP2M DIKTI. Jakarta.
- Allyards, G. 2016. Menangkap Hama Serangga Menggunakan Perangkap Warna. Pest and Disease. (Online). (<http://taman-berkebun.blogspot.com/2015/07/menangkap-hama-serangga-menggunakan.html>). Diakses tanggal 6 Mei 2016.
- Altieri, M. A. 1991. Increasing Biodiversity to Improve Insect Pest Management in Agro Ecosystems. In Biodiversity of Microorganism and Invertebrates: Its Role in Sustainable Agriculture, ed DL Hawksworth, pp 165-182. Wallingford, UK : CABI.
- Ananda, K. 1978. Taksonomi Serangga. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Anonymous a, 2016. Serangga Malam. (Online). (<http://tulisanterkini.com/artikel/berita/1268-serangga-malam.html>). Diakses tanggal 6 Mei 2016.
- Antoni, S. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Lada. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Apituley, F. L., Amin, S. L., Bagyo, Y. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill) Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan dan Pembangunan. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang. Kajian Komposisi Serangga (85-96). El-Hayah Vol.2, No.2. Maret 2012.
- Arafah. 2010. Pengelolaan dan Pemanfaatan Padi Sawah. Bogor. Bumi Aksara Press. 428 hlm.
- Ardjanhar A., Siwi S.S., & Mahrub E. 2004. Peranan Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Pada Lahan yang Diaplikasi Insektisida Kimia di Daerah Indramayu. Hlm. 471-484. Di dalam Prosiding Seminar Nasional Entomologi dalam Perubahan Lingkungan Sosial. 5 Oktober 2004. Bogor.

- Aryantini, L. T., I Wayan, S., I Nyoman, W. 2015. Kelimpahan Populasi dan Serangan Penggerek Batang Padi pada Tanaman Padi di Kabupaten Tabanan. Konsentrasi Perlindungan Tanaman. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar. Bali. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika. ISSN: 2301-6515. Vol. 4, No. 3, Juli 2015.
- Azhar, R. Y. 2015. Perbedaan Lampu Pijar (Bohlam), Lampu Pedar, dan Lampu LED. (Online). (<http://www.rofayuliaazhar.com/2015/01/apa-perbedaan-lampu-pijar-bohlam-lampu.html>). Diakses tanggal 22 Desember 2015.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2016. Karangploso. Malang.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). 2015. Uji Kelayakan Lampu Perangkap Hama Static Solar Cell dan Electric. Jakarta Selatan.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). 2007. Feromon Exi, Teknologi Pengendalian Hama Ulat Bawang Menggunakan Feromon Seks. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta Selatan.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) a. 2015. Deteksi Awal Hama Gunakan Lampu Perangkap. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitbangtan. Subang. Jawa Barat. 41256.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) b. 2015. Hama Penggerek Batang Padi dan Cara Pengendaliannya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitbangtan. Subang. Jawa Barat. 41256.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) c. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitbangtan. Subang. Jawa Barat. 41256.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) e. 2015. Pelatihan Teknis Budidaya Padi Bagi Penyuluh Pertanian dan Babinsa. Pemupukan. Badan Penyuluhan dan Pengembangan. SDM Pertanian. Pusat Pelatihan Pertanian 2015. Sukamandi. Subang. Jawa Barat.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan (BBPOPT). 2010. Serangan Hama Penggerek Batang Padi di Jawa Barat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitbangtan. Jatisari. Karawang. Jawa Barat.
- Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. 2013. Jenis-Jenis Parasitoid Menurut Hubungannya dengan Inang. Surabaya. Jawa Timur.
- Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan. 2013. Faktor Pendukung Penyebaran Serangga di Lapangan. Ambon. Maluku.

- Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (BPLP). 2014. Teknologi Pembasmi Hama Ramah Lingkungan Tanpa Pestisida. Pati. Jawa Tengah.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). 2011. Kenali Musuh Alami Penggerek Batang Padi. Banten. Jawa Barat.
- Barr, A.R., T.A. Smith, M.M. Boreham and K.E. White. 1963. Evaluation of Some Factors Affecting The Efficiency of Light Traps in Collecting Mosquito. *J. Econ. Entomological Research*. 56:123-127. 56:123-127. London.
- Borror D. J., C.A. Triplehorn, dan . N.F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi keenam. (Terjemahan) Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bug, G. 2016. Family Sphecidae. Thread Waisted Wasps. Identification, Images, and Information For Insects, Spider and Their Kin. United States and Canada.
- Dani, Bambang W., Nasriati. 2012. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP). Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi. Lampung.
- Danks, H.V. 2003. Studying Insect Photoperiodism and Rhythmicity: Components, Approaches, and Lessons. *European Journal of Entomology* 100: 209–221.
- De Datta, S.K. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. A Wiley Interscience Publication. New York: John Wiley & Sons. 618 p.
- Dendt, D. 1995. Principles of Integrated Pest Management. *Pest Management*. Pp: 8-46. Chapman and Hall. London.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura (Ditlin Horti). 2015. Pengendalian OPT Pada Tanaman Raphis (*exce/la*) berdasarkan Sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Jakarta.
- Djarwanto. 2004. Statistik Non Parametrik. Edisi 2. BPFE. Yogyakarta.
- Djuwarso dan Wikardi. 1999. Teknik Perbanyakan *Trichogramma* spp. di Laboratorium dan Kemungkinan Penggunaannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 18:111-119. Indonesia.
- Elzinga, R.J. 1997. *Fundamentals of Entomology*. 4th ed. Prentice Hall, New Jersey. 512 p.
- Giancoli, Douglas, C. 2001. Fisika Jilid 2: Edisi Kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Gilbert LI, R Rybczynski, S Tobe. 1996. *Endocrine cascade in insect metamorphosis*. In LI Gilbert, J Tata, P Atkison, eds. *Metamorphosis: post-embryonic reprogramming of gene expression in amphibian dan insect cells*. San Diego: Academic Press, pp 59-107.

- Gulland P.J. dan P. S. Cranston. 2005. *The Insect. An Outline of Entomology*. Malden. Blackwell Publishing.
- Gustilin, 2008. Pengendalian Lalat Buah. (Online). (<http://www.infonet-biovision.org>). Diakses tanggal 12 Mei 2013.
- Hadi, U. K. 2012. Fenomena Tomcat atau Dermatitis Paederus. Program Studi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan. Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Halteren, P. Van. 1977. Yield Losses and Economic Injury Levels of Rice Insect Pest in South Sulawesi, Indonesia. *IRRN*, 2(4):6.
- Hamijaya, M.Z, Tamrin, M., & Asikin, S. 2004. Dominasi Spesies Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Pada Tipologi Lahan Basah di Kalimantan Selatan. Hlm. 467-474. Di dalam Prosiding Seminar Nasional Entomologi dalam Perubahan Lingkungan Sosial. 5 Oktober 2004. Bogor.
- Hariff. 2016. Spesifikasi Teknis *Light Trap* Tenaga Surya. PT. Hariff Daya Tunggal Engineering. Bandung.
- Hattori, I. dan S. S. Siwi. 1986. *Rice Stem Borers in Indonesia*. Tropical Agricultural Research Center, 20(1):25-26.
- Heinrich, A.E. 1994. *Biology and Management of Rice Insects*. IRRI. Los Banos.
- Hendarsih, S. dan H. Sembiring. 2007. Status Hama Penggerek Batang Padi di Indonesia. Apresiasi Hasil Penelitian Padi. Bogor.
- Heong, K.L., G.B. Aquino & A.T. Barrion. 1991. Arthropod community structure of rice ecosystem in the Philippines. *Bull. Entomol. Res.* 81: 407-416.
- Himawati, M. K. dan Retno W. 2010. Lepidoptera dan Parasitoid yang Berasosiasi Pada Tanaman Kenanga (*Cananga odorata* (LAM.) Hook.F. dan Thomson). Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Solo. Jawa Tengah.
- Huffaker, C.B. dan R.C. Black. 1943. A Study of Methods of Sampling Adult Mosquito Population. *J. Econ. Entomological Research.* 36:561-569. 36.
- Islam, Z. & H.D. Catling. 1991. Biology and Behaviour of Rice Yellow Stem Borer in Deep Water Rice. *Journal of Plant Protection in the Tropics* 8: 85-96.
- Jewarut, S., Christophorus, A. S. 2016. Sainindo Light Trap. Pengendali Hama Serangga. (Online). (<http://www.jitunews.com/read/19048/perkenalkan-sainindo-light-trap-pengendali-hama-serangga>). Jakarta. Diakses tanggal 12 Mei 2016.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.

- Kamarudin, N., M. Basri, W., dan Ramle, M., 2005. Environmental Factors Affecting The Population Density of *Oryctes rhinoceros* in a Zero-Burn Oil Palm Replant. *Journal of Oil Palm Research*.
- Kardinan, A. 2003. *Tanaman Pengendali Lalat Buah*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Khan, Z.R., J.A. Litsinger, A.T. Barion, F.F.D. Villanueva, N.J. Fernandez, & L.D. Taylor. 1991. *World Bibliography of Rice Stem Borers, 1794–1990*. IRRI ICIPE, Los Banos. 415 p.
- Khodijah, Herlinda, S., Irsan, C., Pujiastuti, Y., Thalib, R., Thamrin, T. 2012. *Pests Attacking Paddy Fresh Swamp and Tidal Lowland of South Sumatera*. Prosiding Seminar International on Sustainable Management of Lowland for Rice Production. Banjarmasin, 27-28 September 2012.
- Khodijah, Herlinda S., Irsan C., Pujiastuti Y., dan Thalib R. 2012. *Arthropoda Predator Penghuni Ekosistem Persawahan Lebak dan Pasang Surut Sumatera Selatan*. *Jurnal Lahan Suboptimal* 1 (1): 57-63.
- Kojong, H. I., Moulwy, F., Noni, N. W. 2014. *Serangga Predator Pada Ekosistem Padi Sawah di Kecamatan Tombatu, Kabupaten Minahasa Tenggara*. Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado. Sulawesi Utara.
- Kou, R. dan S.J. Chen. 2000. Allatotropic and Nervous Control of Corpora Allata in the Adult Male *Loreyi* Leafworm, *Mythimna loreyi* (Lepidoptera: Noctuidae). *Physiol. Entomol.* 25 : 273-280.
- Krebs, 1978. *Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Third Edition*. Harper and Row Publisher. New York.
- Kusniadi, D., Suprihanto, dan Widiarta, N. 2006. Keragaman Arthropoda pada Padi Sawah dengan Pengelolaan Tanaman Terpadu. *Jurnal HPT Tropika*. Jawa Barat. Laboratorium dan Kemungkinan Penggunaannya. *Jurnal penelitian dan Pengembangan Pertanian* 18 (4). Jakarta.
- Lazzari, C.R. dan T.C., Insausti. 2008. Circadian Rhythms in Insects, p. 1–18. In M.L. Fanjul, Moles & R.A. Roblero (eds.), *Comparative Aspects of Circadian Rhythms*. Transworld Research Network. 37/661 (2), Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India.
- Letourneau, D.K. 1986. Associated Resistance in Squash Monoculture & Polyculture in Tropical Mexico. *Environmental Entomology*. 15:285-292.
- Long, R.F., Corbett, A., Lamb, C., RebergHorton, C.; Chandler, J. & Stimmann, M. 1998. Beneficial Insects move from Flowering Plants to Nearby Crops. *California Agriculture*. 52: 23-26.

- Lumanaw, M.K., Juliet, E.M.M., Moulwy, F. D., Guntur, M.J. M. 2015. Inventarisasi Serangga-Serangga Pada Pertanaman Nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Monokultur dan Polikultur di Kabupaten Bolaang Mongondow. Program Studi Agroekoteknologi. Jurusan Hama dan Penyakit. Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Mahrub, E. 1997. Struktur Komunitas Arthropoda Pada Ekosistem Padi Tanpa Perlakuan Insektisida. Dalam Kumpulan Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi. Bandung, 24-26 Juni 1997. Bandung.
- Mahrub, E. 1998. Struktur komunitas artropoda pada ekosistem padi tanpa perlakuan pestisida. *J. Perlindungan Tanaman Indonesia* 1: 19-27.
- Makarim A. K. dan Suhartatik E. 2009. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukabumi. Subang.
- Manley, G. V. 1977. *Paederus fuscipes* (Col.: Staphylinidae): A predator of Rice Fields in West Malaysia. Malaysia.
- Martinez, S. H, J. G. Mayoral, Y. Li, F. G. Noriega. 2007. Role of Juvenile Hormon and Alatotropin on Nutrient Allocation. Ovarian Development and Survivorship in Mosquitoes. *Journal of Insect Physiology* 53 (2007) : 230–234.
- Marwoto, O.M.P., Dwi, H., Sri, H., Sulisty, W., Djoko, D. 2010. Pengendalian Hama Terpadu. Agrikencana Perkasa. Jakarta.
- Mas'ud, A. 2011. Efektifitas Trap Warna Terhadap Keberadaan Serangga Pada Pertanaman Budidaya Cabai di Kelurahan Sulamadaha Kecamatan P. Ternate. Jurusan PMIPA FKIP Universitas Khairun Ternate. Ternate.
- Mayangsari, U., Annisa, N. I., Mashud, S. 2012. Potensi Ungker (*Hyblaea puera*) Hutan Jati di Kabupaten Blora. Program Kreativitas Mahasiswa (PKM-A1). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Megatron, 2016. Electrical Mosquito Killer (Alat Pembunuh Nyamuk). Megatron Electric. (Online). (<http://www.megatron.biz/nyamuk.htm>). Diakses tanggal 6 Agustus 2016.
- Michael, P. 1995. Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium. Terjemahan Yanti R. Koester. UI Press. Jakarta.
- Moningka, Mayreke., Dantje, T. dan Jeane, K. 2012. Keragaman Jenis Musuh Alami Pada Serangga Hama Padi Sawah di Kabupaten Minahasa Selatan. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

- Naryanta, 1999. Efektivitas Penangkapan Sticky Trap dengan Variasi Bentuk dan Warna Pada Lalat Pengorok Daun Bawang Putih *Liriomyz* sp. (Diptera:Agromyzidae). Skripsi S-1. Fakultas Pertanian. Universitas Negeri Surakarta. Solo. Jawa Tengah.
- Nesbitt, B.F., Beever, P.S., Hall, D.R., Lester, R., dan Williams, J.R. 1980 Components of The Sex Pheromone of The Female Sugar Cane Borer. *Chilo sacchariphagus* (Bojer) (Lepidoptera: Pyralidae). *Identification and Field Trials*. J. Chem. Ecol. 6:385-394. Universitas Sumatera Utara.
- Nurbaeti, B.E. Soenarjo dan Waluyo. 1992. Studi Peranan Musuh Alami Penggerek Batang Padi Kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker). Kongres Entomologi IV, 28-30 Januari. 1992. Yogyakarta. 11p.
- Odum EP. 1971. *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- Pangalinan I., Widhiono I., dan Sukarsa. 2011. Keanekaragaman Serangga Polinator Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Fakultas Biologi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. Jawa Tengah.
- Patihong, R. 2012. Observasi Perkembangan Populasi/Serangan OPT Penggerek Batang Padi terhadap Waktu Tanam Padi di Kecamatan Baranti Kabupaten Sidrap. Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Sulawesi Selatan.
- Pertiwi, E. N. 2013. Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi yang Tertangkap Perangkap Lampu dengan Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi di Sekitarnya. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Price, W.P. 1997. *Insect Ecology*. Third edition. John Wiley & Sons Inc. New York.
- Purnomo, H. 2010. *Pengantar Pengendalian Hayati*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Rauf, A. 2000. Parasitisasi Telur Penggerek Batang Padi Putih, *Scirpophaga innotata* (Walker) (Lepidoptera: Piralidae): Saat terjadi Ledakan di Kerawang pada awal 1990-an. Bul. HPT. 12(1):1-10. Jakarta.
- Rebek, E.J., Sadof, C.S. & Hanks, L.M. 2005. Manipulating the Abundance of Natural Enemies in Ornamental Landscapes with Floral Resource Plants. *Biological Control*. 33: 203-216.
- Reissig, W.H., Hendrichs, E.A., Litsinger, J.A., Moody, K., Fiedler, R., Mew, T.W., & Barrion, A.T. 1985. *Illustrated Guide to Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia*. IRRI. Manila. Philippines.
- Ridwan, A.Z. 2011. Peran Nyamuk dalam Ekosistem. (Online). (<http://ridwanaz.com/umum/biologi/peran-nyamuk-dalam-ekosistem-apa-yang-terjadi-jika-tidak-ada-nyamuk/>). Diakses tanggal 7 Agustus 2016.

- Rizali, A., Damayanti, B., Hermanu, T. 2002. Keanekaragaman Serangga pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. ISSN 0854-8587 hlm. 41-48.
- Rubia, E.G., De Vries, F.W. dan T. Penning. 1990. Simulation of Rice Yield Reduction Cause Stem Borrer. IRRN 15 (1):34.
- Shepard, B.M., Barrion, A.T., & Litsinger, J.A. 1991. Serangga, Laba-laba dan Patogen yang Membantu. Cetakan ketujuh. Diterjemahkan oleh Untung, K., Wirjosuharjo, S. dari *Helpful Insect, Spiders and Phathogens*. IRRI. Manila. Filipina.
- Siemann, E., D. Tilman, J. Haarstad, & M. Ritchie. 1998. Experimental Test of the Dependence of Arthropod Diversity on Plant Diversity. *America Nature*. 152: 738-750.
- Siregar, H. 1981. *Budidaya Tanaman Padi di Indonesia*. Bogor. Sastra Hudaya.
- Siregar, A. Z. 2007. *Hama-Hama Tanaman Padi*. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. Sumatera Utara.
- Sitepu, M. 2015. *Praktikum Acara II "Light Traps"*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Jawa Tengah.
- Smith, A.D. Reynolds, D.R. dan Riley J.R. 2000. The Use of Vertical Looking Radar to Continuosly Monitor The Insect Fauna Flying at Altitude Over Southern England. *Bulletin of Entomological Research*. 90. 265-277.
- Smith, S.L. 1985. Regulation of ecdysteroid titre: synthesis. In GA Kerkut, LI Gilbert, eds. *Comprehensive insect physiology, biochemistry dan pharmacology*. Vol 8. Oxford: Pergamon Press, pp 295-341.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi Komunitas Usaha Nasional*. Surabaya.
- Soeryowinoto, Sutarni M. 1974. *Merawat Anggrek*. Anggota IKAPI. Yogyakarta.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods with Particular Reference to The Study of Insect Populations*. The ELBS and Chap-men and Hall. London.
- Sugiyono. 2003. *Metodologi Penelitian Bisnis*. Bandung. Penerbit Alfabeta.
- Sunarno. 2015. *Pengendalian Hayati (Biological Control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT)*. Universitas Halmahera. Tobelo. Halmahera Utara.
- Supriadi, A. 2013. *Pengaruh Warna Cahaya Terhadap Jumlah Kedatangan Jenis Serangga Malam dengan Metode Light Trap*. Tim KIR. MTs Nurul Islam Selok Awar-Awar Pasirian. Lumajang.

- Susilo, F.X. 2007. Keanekaragaman Serangga Indonesia, Posisinya di Dunia dan Perubahan Tataguna Lahan: Kasus Rayap1. Konverensi Nasional Konservasi Serangga pada Bentang AlamTropis. Bogor.
- Susniahti, N., H. Sumeno, Sudrajat. 2005. Bahan Ajar Ilmu Hama Tumbuhan. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Tarumingkeng, R. C. 1994. Dinamika Populasi: Kajian Ekologi Kuantitatif. Pustaka Sinar Harapan. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Taulu, L.A. 2001. Kompleks Arthropoda Predator Penghuni Tajuk Kedelai dan Peranannya dengan Perhatian Utama pada *Paederus fuscipes* Curt (Coleoptera: Staphylinidae). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tjitrosoepomo, G. 1994. Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta. Cetakan VII. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Edisi ke-2. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Usyati, N. Kurniawati, N. Baehaki, S.E., Triny, S.K. 2012. Pengawalan Tanaman Padi di Dalam dan Sekitar Kebun Sukamandi serta Pengendalian Hama dengan Rekayasa Ekologi. Laporan Akhir Tahun. ROPP DIPA. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Wigenasantana, M.S. 1982. *Perubahan Populasi Penggerek Batang Padi Kuning (Tryporyza incertulas Walker, Lepidoptera: Pyralidae) dan Hubungannya dengan Kehilangan Hasil Padi*. Disertasi. Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Wilyus, F. N., Asni, J., Siti, H., Chandra, I., dan Yulia, P. 2013. Keanekaragaman, Dominansi, Persebaran Spesies Penggerek Batang Padi dan Serangannya Pada Berbagai Tipologi Lahan di Provinsi Jambi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. FKIP Universitas Jambi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Jambi. Jurnal HPT Tropika Vol. 13 No: 1: 87-95. ISSN 1411-7525. Jambi.
- Wilyus, N. F., Herlinda S., Irsan C., & Pujiastuti Y. 2012. Potensi Parasitoid Telur Penggerek Batang Padi Kuning *Scirpophaga incertulas* (Walker) Pada Beberapa Tipologi Lahan di Provinsi Jambi. Jurnal HPT Tropika. 12(1):56-6. Jambi.
- Wilyus. 2009. Survey Eksplorasi Parasitoid Telur Pengggerek Batang Padi di Desa Sungai Duren, Kecamatan Jambi Luar Kota. 11 hlm. Di dalam Elektronik Journal Proseding Seminar Nasional BKS PTN Wilayah Indonesia Barat. Banten, 13 -15 April 2009.
- Wirioatmodjo, B. 1973. *A Brief Report of Sugarcane Pests at Present and its Control*. Berita BP3G Pasuruan.Th.1973(1),18hlm. Jawa Timur.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Dokumentasi Serangga Penelitian

| No. | Keterangan | Dokumentasi |
|-----|---|--|
| 1. | <p><i>Scirpophaga innotata</i> (Lepidoptera:Pyralida) Peran: Herbivora/Hama Utama</p> |  |
| 2. | <p>Coleoptera:Staphylinidae Peran: Predator</p> |  |
| 3. | <p>Hymenoptera:Sphecidae Peran: Predator</p> |  |

4. Coleoptera:Lathridiidae
Peran: Detritivora



5. Coleoptera:Scarabaeidae
Peran: Detritivora



6. Isoptera:Termitidae
Peran: Detritivora



7. Hymenoptera: Braconidae
Peran: Parasitoid



8. Hymenoptera:Chalcididae
Peran: Parasitoid



9. Hymenoptera:Ichneumonidae
Peran: Parasitoid



10. Diptera: Culicidae
Peran: Vektor



Gambar 1. Dokumentasi Hasil Tangkapan Serangga

Lampiran 2: Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 0-6 HST (Pengamatan Per Jam)

Tabel 1. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 0 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|----|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Staphylinidae | 2 |
| | | | Delphacidae | 5 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | Kuning | Staphylinidae | 10 |
| | | | Delphacidae | 9 |
| | | | Papilionidae | 1 |

| | | | | |
|----|-------|--------|---------------|----|
| | | | Haliplidae | 10 |
| | | Putih | Staphylinidae | 17 |
| | | | Delphacidae | 20 |
| | | | Haliplidae | 5 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | Biru | Staphylinidae | 15 |
| | | | Delphacidae | 20 |
| 2. | 20.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 3. | 21.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | | Delphacidae | 7 |
| | | Kuning | Staphylinidae | 10 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | Putih | Delphacidae | 5 |
| | | | Haliplidae | 7 |
| | | | Papilionidae | 3 |
| | | Biru | Staphylinidae | 7 |
| | | | Delphacidae | 15 |
| 4. | 22.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | | Staphylinidae | 2 |
| | | Kuning | Delphacidae | 5 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | | Staphylinidae | 8 |
| | | Putih | Delphacidae | 15 |
| | | | Culicidae | 3 |
| | | | Papilionidae | 3 |
| | | | Staphylinidae | 8 |
| | | Biru | Delphacidae | 15 |
| | | | Haliplidae | 20 |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | | 0 |
| | | | Staphylinidae | 9 |
| | | Kuning | Delphacidae | 5 |
| | | | Papilionidae | 1 |

| | | | | |
|-----|-------|--------|---------------|----|
| | | | Staphylinidae | 3 |
| | | Putih | Delphacidae | 7 |
| | | | Haliplidae | 8 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | | Staphylinidae | 6 |
| | | Biru | Delphacidae | 11 |
| | | | Haliplidae | 12 |
| 10. | 04.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |

Tabel 2. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 1 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Staphylinidae | 4 |
| | | | Delphacidae | 10 |
| | | | Papilionidae | 1 |
| | | | Staphylinidae | 1 |
| | | Kuning | Papilionidae | 3 |
| | | | Delphacidae | 3 |
| | | | Lathridiidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 13 |
| | | Putih | Staphylinidae | 4 |
| | | | Delphacidae | 15 |
| | | | Lathridiidae | 9 |
| | | | Papilionidae | 13 |
| | | Biru | Staphylinidae | 7 |
| | | | Delphacidae | 15 |
| 2. | 20.00 | Merah | Delphacidae | 0 |
| | | | Staphylinidae | 1 |
| | | Kuning | Papilionidae | 2 |
| | | | Papilionidae | 1 |
| | | | Delphacidae | 1 |
| | | Putih | Delphacidae | 5 |
| | | | Lathridiidae | 1 |
| | | | Scarabaeidae | 1 |
| | | | Papilionidae | 3 |
| | | Biru | Staphylinidae | 2 |
| Delphacidae | 1 | | | |
| 3. | 21.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |
| | | Putih | Lathridiidae | 2 |
| | | Biru | | 0 |
| 4. | 22.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 |

| | | | | |
|-----|-------|--------|---------------|----|
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 10 |
| | | Putih | Staphylinidae | 6 |
| | | | Delphacidae | 5 |
| | | | Haliplidae | 8 |
| | | Biru | Delphacidae | 11 |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | | Papilionidae | 1 |
| | | Kuning | Delphacidae | 43 |
| | | | Lathridiidae | 2 |
| | | Putih | Haliplidae | 28 |
| | | | Delphacidae | 3 |
| | | Biru | Papilionidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 35 |
| | | | Delphacidae | 25 |
| 10. | 04.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |

Tabel 3. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 2 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|----|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Papilionidae | 2 |
| | | Kuning | Papilionidae | 2 |
| | | Putih | Papilionidae | 7 |
| | | Biru | Papilionidae | 5 |
| 2. | 20.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |
| | | | Braconidae | 3 |
| | | Putih | Papilionidae | 3 |
| | | | Haliplidae | 1 |
| | | Biru | Chalcididae | 1 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | | Haliplidae | 1 |
| | | | Delphacidae | 3 |
| 3. | 21.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |

| | | | | |
|-----|-------|--------|---------------|----|
| | | Putih | Haliplidae | 1 |
| | | Biru | | 0 |
| 4. | 22.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 6 |
| | | Putih | Staphylinidae | 11 |
| | | | Haliplidae | 6 |
| | | Biru | Haliplidae | 27 |
| | | | Delphacidae | 15 |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | Haliplidae | 8 |
| | | Biru | Haliplidae | 18 |
| 10. | 04.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |

Tabel 4. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 3 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|----|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Papilionidae | 3 |
| | | Kuning | Papilionidae | 3 |
| | | | Sphecidae | 1 |
| | | Putih | Staphylinidae | 16 |
| | | | Delphacidae | 9 |
| | | | Papilionidae | 1 |
| | | Biru | Lathridiidae | 4 |
| | | | Haliplidae | 5 |
| 2. | 20.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | Staphylinidae | 46 |

| | | | | |
|-----|-------|--------|---------------|----|
| | | | Haliplidae | 46 |
| 3. | 21.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | Kuning | Papilionidae | 1 |
| | | Putih | Haliplidae | 43 |
| | | | Staphylinidae | 6 |
| | | Biru | Haliplidae | 37 |
| | | | Sphecidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 47 |
| 4. | 22.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | Papilionidae | 1 |
| | | Biru | Papilionidae | 2 |
| | | | Lathridiidae | 4 |
| | | | Haliplidae | 13 |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | Papilionidae | 2 |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 10. | 04.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |

Tabel 5. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 4 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|----|-------------|-------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | | Staphylinidae | 37 |
| | | Kuning | Delphacidae | 148 |
| | | | Culicidae | 15 |
| | | | Papilionidae | 2 |
| | | | Aeshnidae | 1 |
| | | | Lathridiidae | 5 |
| | | Putih | Staphylinidae | 2 |

| | | | | |
|-----|-------|--------|---------------|-----|
| | | | Culicidae | 113 |
| | | | Delphacidae | 126 |
| | | | Lathridiidae | 1 |
| | | | Sphecidae | 2 |
| | | Biru | Staphylinidae | 13 |
| | | | Culicidae | 85 |
| | | | Delphacidae | 110 |
| 2. | 20.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 3. | 21.00 | Merah | Lathridiidae | 1 |
| | | Kuning | Delphacidae | 8 |
| | | Putih | Delphacidae | 5 |
| | | Biru | Lathridiidae | 1 |
| | | | Staphylinidae | 19 |
| | | | Lathridiidae | 2 |
| | | | Staphylinidae | 1 |
| | | | Lathridiidae | 1 |
| | | | Delphacidae | 34 |
| | | | Haliplidae | 74 |
| 4. | 22.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | Delphacidae | 3 |
| | | Biru | Haliplidae | 18 |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | Braconidae | 1 |
| | | Biru | | 0 |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | | 0 |
| | | Biru | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | | 0 |
| | | Kuning | | 0 |
| | | Putih | Staphylinidae | 8 |
| | | Biru | Haliplidae | 18 |
| | | | Lathridiidae | 4 |
| | | | Staphylinidae | 10 |
| | | | Haliplidae | 47 |
| | | | Lathridiidae | 1 |
| 10. | 04.00 | Merah | | 0 |

| | |
|--------|---|
| Kuning | 0 |
| Putih | 0 |
| Biru | 0 |

Tabel 6. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 5 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah |
|------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|--------|
| 1. | 19.00 | Merah | Papilionidae | 1 |
| | | | Chalcididae | 1 |
| | | | Braconidae | 1 |
| | | Kuning | Staphylinidae | 1 |
| | | | Haliplidae | 9 |
| | | Putih | Staphylinidae | 17 |
| | | | Haliplidae | 87 |
| | | | Papilionidae | 1 |
| | | | Chalcididae | 1 |
| | | | Braconidae | 1 |
| Biru | Staphylinidae | 5 | | |
| | Haliplidae | 36 | | |
| 2. | 20.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | Braconidae | 1 |
| 3. | 21.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 4. | 22.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 5. | 23.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 6. | 24.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 7. | 01.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 8. | 02.00 | Merah Kuning Putih Biru | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah Kuning Putih | | 0 |
| | | | | 0 |
| | | | | 0 |

| | | | |
|-----|-------|--------|---|
| | | Biru | 0 |
| 10. | 04.00 | Merah | 0 |
| | | Kuning | 0 |
| | | Putih | 0 |
| | | Biru | 0 |

Tabel 7. Hasil Tangkapan Serangga Pada Pengamatan 6 HST

| No | Waktu (WIB) | Warna Lampu | Famili Serangga yang Tertangkap | Jumlah | | |
|--------|---------------|-------------|---------------------------------|--------|--|---|
| 1. | 19.00 | Merah | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Kuning | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Putih | Staphylinidae | 1 | | |
| | | | Braconidae | 1 | | |
| | | Biru | Culicidae | 2 | | |
| | | | Chalcididae | 10 | | |
| | | | Papilionidae | 1 | | |
| | | | Delphacidae | 17 | | |
| | Staphylinidae | 10 | | | | |
| | Chalcididae | 64 | | | | |
| | Delphacidae | 60 | | | | |
| 2. | 20.00 | Merah | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Kuning | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| Putih | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| Biru | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| 3. | 21.00 | Merah | Chalcididae | 1 | | |
| | | | Delphacidae | 14 | | |
| | | Kuning | Staphylinidae | 5 | | |
| | | | Delphacidae | 7 | | |
| | | Putih | Chalcididae | 8 | | |
| | | | Staphylinidae | 7 | | |
| | | Biru | Delphacidae | 8 | | |
| | | | Chalcididae | 5 | | |
| | | 4. | 22.00 | Merah | | 0 |
| | | | | | | 0 |
| Kuning | | | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| Putih | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| Biru | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| 5. | 23.00 | Merah | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Kuning | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| Putih | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| Biru | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| 6. | 24.00 | Merah | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Kuning | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| Putih | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| Biru | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| 7. | 01.00 | Merah | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| | | Kuning | | 0 | | |
| | | | | 0 | | |
| Putih | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| Biru | | 0 | | | | |
| | | 0 | | | | |
| 8. | 02.00 | Merah | 0 | | | |
| | | Kuning | 0 | | | |

| | | | |
|-----|-------|--------|---|
| | | Putih | 0 |
| | | Biru | 0 |
| 9. | 03.00 | Merah | 0 |
| | | Kuning | 0 |
| | | Putih | 0 |
| | | Biru | 0 |
| 10. | 04.00 | Merah | 0 |
| | | Kuning | 0 |
| | | Putih | 0 |
| | | Biru | 0 |

Lampiran 3: Jumlah Ngengat Penggerek Batang Padi Putih yang Tertangkap pada Perangkat Lampu Selama Pengamatan

Tabel 8. Jumlah Ngengat Penggerek Batang Padi Putih yang Tertangkap pada Perangkat Lampu Selama Pengamatan

| Minggu ke- | Jumlah Ngengat Penggerek Batang Padi Setiap Warna Lampu (ekor) | | | | Total | |
|-----------------------|--|--------|-------|------|-----------------------|------------------|
| | Merah | Kuning | Putih | Biru | Jumlah Ngengat (ekor) | Rata-rata (ekor) |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 1 | 11 | 13 | 3.25 |
| 3 | 0 | 3 | 7 | 12 | 22 | 5.5 |
| 4 | 0 | 1 | 3 | 5 | 9 | 2.25 |
| 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 5 | 1.25 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0.75 |
| 7 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 0.75 |
| 8 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0.5 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.25 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.25 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah Ngengat (ekor) | 0 | 5 | 16 | 38 | 59 | 14.75 |
| Rata-rata (ekor) | 0 | 0.38 | 1.23 | 2.92 | 4.54 | 1.13 |

Lampiran 4: Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih pada Lahan Selama Pengamatan

Tabel 9. Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih pada Lahan Selama Pengamatan

| Minggu ke- | Intensitas Serangan <i>Sundep</i> dan <i>Beluk</i> Tiap Petak Perlakuan (%) | | | | Total | |
|-------------------------|--|--------|-------|-------|-------------------------|---------------|
| | Merah | Kuning | Putih | Biru | Intensitas Penyakit (%) | Rata-rata (%) |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 7.37 | 6.41 | 3.58 | 2.16 | 19.52 | 4.88 |
| 4 | 8.57 | 7.32 | 3.85 | 2.31 | 22.05 | 5.51 |
| 5 | 6.27 | 5.42 | 2.45 | 1.77 | 15.91 | 3.98 |
| 6 | 5.94 | 5.04 | 2.06 | 1.53 | 14.57 | 3.64 |
| 7 | 5.56 | 4.92 | 1.71 | 1.35 | 13.54 | 3.39 |
| 8 | 5.28 | 4.64 | 1.54 | 1.35 | 12.81 | 3.20 |
| 9 | 5.05 | 4.47 | 1.36 | 1.24 | 12.12 | 3.03 |
| 10 | 4.88 | 4.36 | 1.30 | 1.24 | 11.78 | 2.95 |
| 11 | 4.88 | 4.30 | 1.24 | 1.12 | 11.54 | 2.89 |
| 12 | 4.71 | 4.30 | 1.18 | 1 | 11.19 | 2.80 |
| 13 | 4.71 | 4.18 | 1.18 | 1 | 11.07 | 2.77 |
| Intensitas Penyakit (%) | 63.22 | 55.39 | 21.45 | 16.07 | 156.10 | 39.03 |
| Rata-rata (%) | 4.86 | 4.26 | 1.65 | 1.24 | 12,01 | 3 |

Lampiran 5: Analisis Regresi Korelasi Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapangan

Tabel 10. Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapangan pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Merah

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|-------------|
| Multiple R | 0,42221895 |
| R Square | 0,178268841 |
| Adjusted R Square | 0,103566009 |
| Standard Error | 2,306359826 |
| Observations | 13 |

| ANOVA | | | | | |
|------------|-----------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
| Regression | 1 | 12,69382483 | 12,6938248 | 2,386373 | 0,150664077 |
| Residual | 11 | 58,51225209 | 5,31929564 | | |
| Total | 12 | 71,20607692 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 95,0%</i> | <i>Upper 95,0%</i> |
|--------------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 4,863076923 | 0,639669124 | 7,60248813 | 1,06E-05 | 3,455174674 | 6,270979172 | 3,455174674 | 6,270979172 |
| X Variable 1 | 0 | 0 | 65535 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabel 11. Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapangan pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Kuning

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|-------------|
| Multiple R | 0,570451873 |
| R Square | 0,325415339 |
| Adjusted R Square | 0,264089461 |
| Standard Error | 1,800791279 |
| Observations | 13 |

| <i>ANOVA</i> | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
| Regression | 1 | 17,20762771 | 17,2076277 | 5,30633 | 0,041770411 |
| Residual | 11 | 35,67134153 | 3,24284923 | | |
| Total | 12 | 52,87896923 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 95,0%</i> | <i>Upper 95,0%</i> |
|--------------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 3,728898305 | 0,549817701 | 6,78206303 | 3,03E-05 | 2,518757704 | 4,939038906 | 2,518757704 | 4,939038906 |
| X Variable 1 | 1,376864407 | 0,597714857 | 2,30354723 | 0,04177 | 0,061302876 | 2,692425938 | 0,061302876 | 2,692425938 |

Tabel 12. Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapangan pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Putih

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|-------------|
| Multiple R | 0,750723132 |
| R Square | 0,563585221 |
| Adjusted R Square | 0,52391115 |
| Standard Error | 0,787976613 |
| Observations | 13 |

| <i>ANOVA</i> | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
| Regression | 1 | 8,820221429 | 8,82022143 | 14,20538 | 0,003105758 |
| Residual | 11 | 6,829978571 | 0,62090714 | | |
| Total | 12 | 15,6502 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 95,0%</i> | <i>Upper 95,0%</i> |
|--------------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 1,112857143 | 0,260907792 | 4,26532735 | 0,001331 | 0,538602964 | 1,687111322 | 0,538602964 | 1,687111322 |
| X Variable 1 | 0,436428571 | 0,115794187 | 3,76900242 | 0,003106 | 0,181567284 | 0,691289859 | 0,181567284 | 0,691289859 |

Tabel 13. Analisis Regresi Linier Hubungan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi dengan Intensitas Serangan Hama di Lapangan pada Perlakuan Lampu Perangkap LED Warna Biru

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|-------------|
| Multiple R | 0,808422561 |
| R Square | 0,653547037 |
| Adjusted R Square | 0,622051313 |
| Standard Error | 0,419412696 |
| Observations | 13 |

| <i>ANOVA</i> | | | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------|----------|-----------------------|
| | <i>df</i> | <i>SS</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> | <i>Significance F</i> |
| Regression | 1 | 3,650130585 | 3,65013058 | 20,75034 | 0,000823017 |
| Residual | 11 | 1,934977108 | 0,17590701 | | |
| Total | 12 | 5,585107692 | | | |

| | <i>Coefficients</i> | <i>Standard Error</i> | <i>t Stat</i> | <i>P-value</i> | <i>Lower 95%</i> | <i>Upper 95%</i> | <i>Lower 95,0%</i> | <i>Upper 95,0%</i> |
|--------------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercept | 0,840193349 | 0,14521389 | 5,78590208 | 0,000122 | 0,520579732 | 1,159806966 | 0,520579732 | 1,159806966 |
| X Variable 1 | 0,13546017 | 0,029737126 | 4,55525431 | 0,000823 | 0,070009198 | 0,200911143 | 0,070009198 | 0,200911143 |

Lampiran 6: Uji Kruskal Wallis Terhadap Pengaruh Perbedaan Warna Lampu LED Terhadap Hasil Tangkapan Ngengat Penggerek Batang Padi dan Intensitasnya di Lapang

Tabel 14. Uji Kruskal Wallis Terhadap Pengaruh Perbedaan Warna Lampu LED Terhadap Hasil Tangkapan Ngengat Penggerek Batang Padi dan Intensitasnya di Lapang

| Ranks | | | |
|--------------------------------|------------------|---------------------|-----------|
| | Warna Lampu | N | Mean Rank |
| Jumlah Tangkapan | Merah | 13 | 17.00 |
| | Kuning | 13 | 22.54 |
| | Putih | 13 | 30.38 |
| | Biru | 13 | 36.08 |
| | Total | 52 | |
| Intensitas Serangan | Merah | 13 | 38.00 |
| | Kuning | 13 | 33.62 |
| | Putih | 13 | 18.69 |
| | Biru | 13 | 15.69 |
| | Total | 52 | |
| Test Statistics ^{a,b} | | | |
| | Jumlah Tangkapan | Intensitas Serangan | |
| Chi-Square | 16.294 | 20.496 | |
| df | 3 | 3 | |
| Asymp. Sig. | .001 | .000 | |

a. Kruskal Wallis Test

b. *Grouping Variable*: Warna Lampu

Nilai Mean Rank menunjukkan rata-rata masing-masing perlakuan

Nilai P Value ditunjukkan oleh nilai **Asymp. Sig.** Jika nilai **P Value < batas kritis/ α (0,05) maka** keputusan hipotesis adalah **menolak H₀ dan menerima H₁** atau yang berarti **tidak terdapat pengaruh** antara variabel bebas (jumlah ngengat penggerek batang padi putih yang tertangkap (X)) terhadap variabel terikat (intensitas serangan *sundep/beluk* di lahan pertanaman padi(Y)).