



**PENGARUH JENIS CAHAYA LAMPU DAN SUHU TERHADAP  
KINERJA ALAT PERANGKAP SERANGGA (*LIGHT TRAP*)  
BERBASIS ARDUINO PADA LAHAN PADI (*Oryza sativa L.*)**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Dica Maszein Andiyani**  
NIM 141710201082

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**PENGARUH JENIS CAHAYA LAMPU DAN SUHU TERHADAP  
KINERJA ALAT PERANGKAP SERANGGA (*LIGHT TRAP*)  
BERBASIS ARDUINO PADA LAHAN PADI (*Oryza sativa L.*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh  
**Dica Maszein Andiyani**  
**NIM 141710201082**

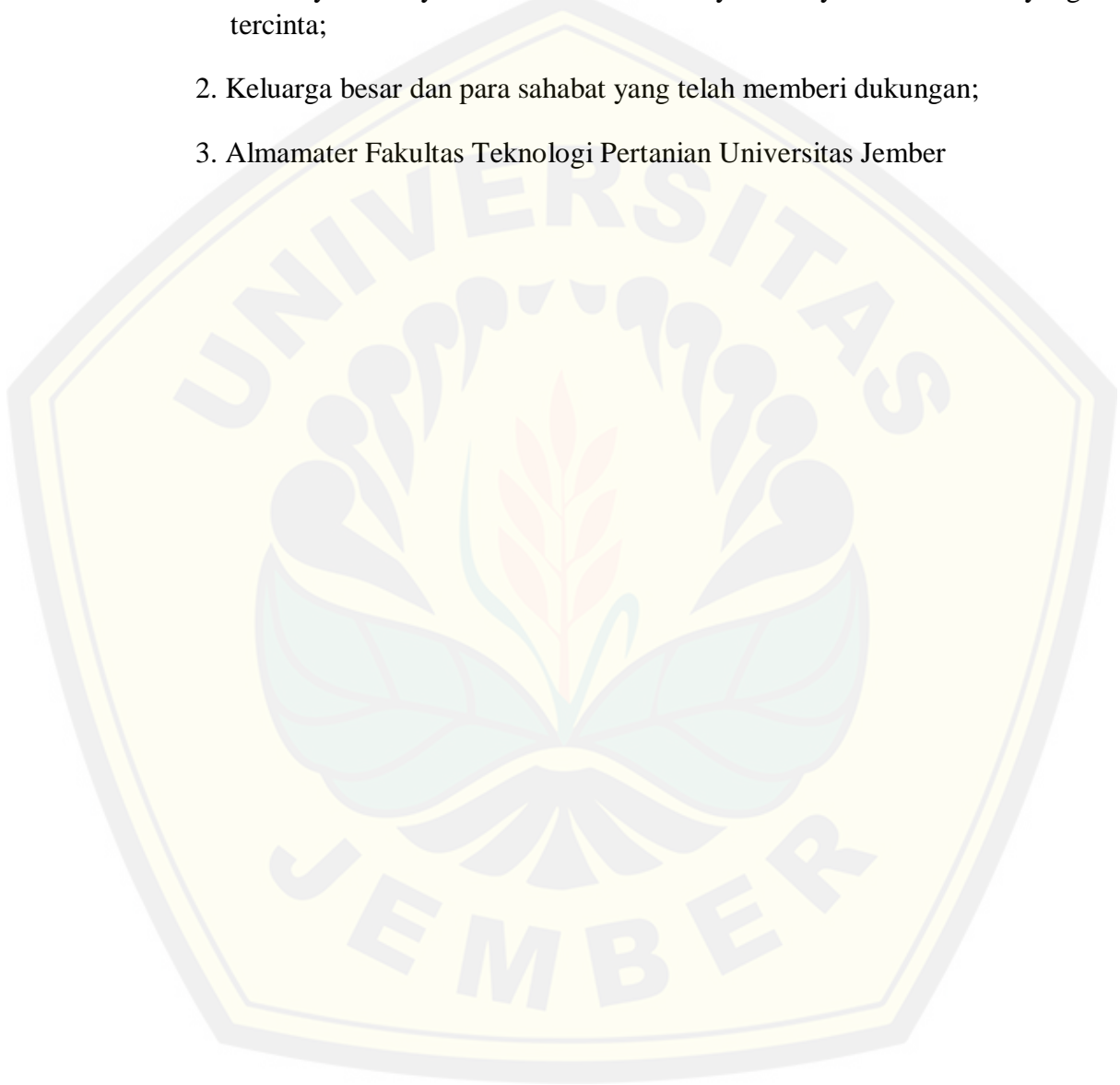
**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Alm. Ayah Budiyanto dan Ibu Catri Andiyani Nuryuna Akhirawati yang tercinta;
2. Keluarga besar dan para sahabat yang telah memberi dukungan;
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember



**MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesusahan (kesulitan) ada kemudahan”

(Surat Al-Insyirah ayat 6)

“Tiadanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan; dan saya percaya pada diri saya sendiri”

(Muhammad Ali)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dica Maszein Andiyani

NIM : 141710201082

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Jenis Cahaya Lampu dan Suhu Terhadap Kinerja Alat Perangkap Serangga (*Light Trap*) Berbasis Arduino pada Lahan Padi (*Oryza sativa* L.)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata kemudian hari ini tidak benar.

Jember, 5 Februari 2020

Yang menyatakan,

Dica Maszein Andiyani

NIM 141710201082

**SKRIPSI**

**PENGARUH JENIS CAHAYA LAMPU DAN SUHU TERHADAP  
KINERJA ALAT PERANGKAP SERANGGA (LIGHT TRAP)  
BERBASIS ARDUINO PADA LAHAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

Oleh:

Dica Maszein Andiyani

NIM. 141710201082

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dedy Wirawan Soedibyoo., S.TP., M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Jenis Cahaya Lampu dan Suhu Terhadap Kinerja Alat Perangkap Serangga (*Light Trap*) Berbasis Arduino pada Lahan Padi (*Oryza sativa L.*)” telah diuji dan disahkan:

Hari : Rabu  
Tanggal : 5 Februari 2020  
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.

Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si.

NIP 19631212199031002

NIP 197407071999031001

Tim Penguji :

Ketua,

Anggota,

Dr. Elida Novita, S.TP., M.T.

Rufiani Nadzirah, S.TP., M.Sc.

NIP 197311301999032001

NRP 760018059

Mengesahkan,

Dekan,

Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M. Eng.

NIP 196809031994031009

## RINGKASAN

**Pengaruh Jenis Cahaya Lampu dan Suhu Terhadap Kinerja Alat Perangkap Serangga (*Light Trap*) Berbasis Arduino pada Lahan Padi (*Oryza Sativa L.*);**  
Dica Maszein Andiyani, 141710201082; 2020; 38 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman padi ini adalah serangan OPT (organisme pengganggu tumbuhan). Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi lampu perangkap serangga (*light trap*) yang menerapkan sistem kontrol otomatis untuk memudahkan petani dalam mengatur hidup dan mati lampu. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai pengaruh jenis lampu dan suhu terhadap jumlah OPT pada lahan padi.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai Agustus 2019 di Laboratorium Instrumentasi, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember dan di lahan padi yang berada di Desa Jatimulyo, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Pengambilan data dilakukan dengan tujuh kali pengulangan dimulai pada jam 18.00 (matahari terbenam) dan berakhir pada jam 06.00 (matahari terbit) dengan menggunakan 2 buah jenis lampu LED (*light emitting diodes*) dan 2 buah jenis lampu UV (*ultraviolet*).

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis cahaya lampu dan suhu terhadap kinerja lampu perangkap serangga (*light trap*), dalam metode eksperimen yang digunakan adalah dengan cara Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu faktor A jenis lampu LED (*light emitting diodes*) dan lampu UV (*ultraviolet*) dan faktor B suhu (16°C-29°C). Data yang diamati yaitu OPT yang tertangkap terhadap jenis lampu dan suhu.

Perancangan komponen *light trap* terbagi dalam 3 bagian yaitu komponen atas, komponen bawah, serta komponen elektronik. Komponen atas terdiri dari penutup lampu, lampu, dan bak penampung. Bak penampung berisi *yellow trap*.



Komponen bawah terdiri dari paralon dan triplek sebagai penyangga komponen atas, serta komponen elektronik yang berisi rangkaian elektronik (*Arduino Uno*, *project board*, relay 12 V, sekun *male* dan *female*, sensor DHT11, RTC Ds3231, dan LCD 16x2).

*Yellow trap* yang diletakkan dalam bak penampung menjadi media dalam menangkap OPT. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata terbesar OPT yang tertangkap pada lampu LED sebanyak 13 OPT, sedangkan nilai rata-rata terbesar OPT yang tertangkap pada lampu UV sebanyak 16 OPT. Berdasarkan penelitian juga didapatkan bahwa pada suhu 25°C lampu perangkat serangga dengan lampu LED memiliki nilai rata-rata terbesar sebanyak 15 OPT, sedangkan pada lampu perangkat serangga dengan lampu UV memiliki nilai rata-rata terbesar sebanyak 17 OPT.

***SUMMARY***

**The Effects of Light Types and Temperatures on The Performance of Arduino Based Pest Light Trap on Paddy Fields (*Oryza Sativa L.*);** Dica Maszein Andiyani, 141710201082; 2020; 38 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

One of the disruptions in the cultivation of paddy is the raid of pests (plant-disturbing organism). This research aimed to modify the pest light trap which used an automatic control system to facilitate farmers in regulating on and off of the lamps. This research also aimed to accumulate information about the effect of lamp types and temperatures on the amount of pests on paddy fields.

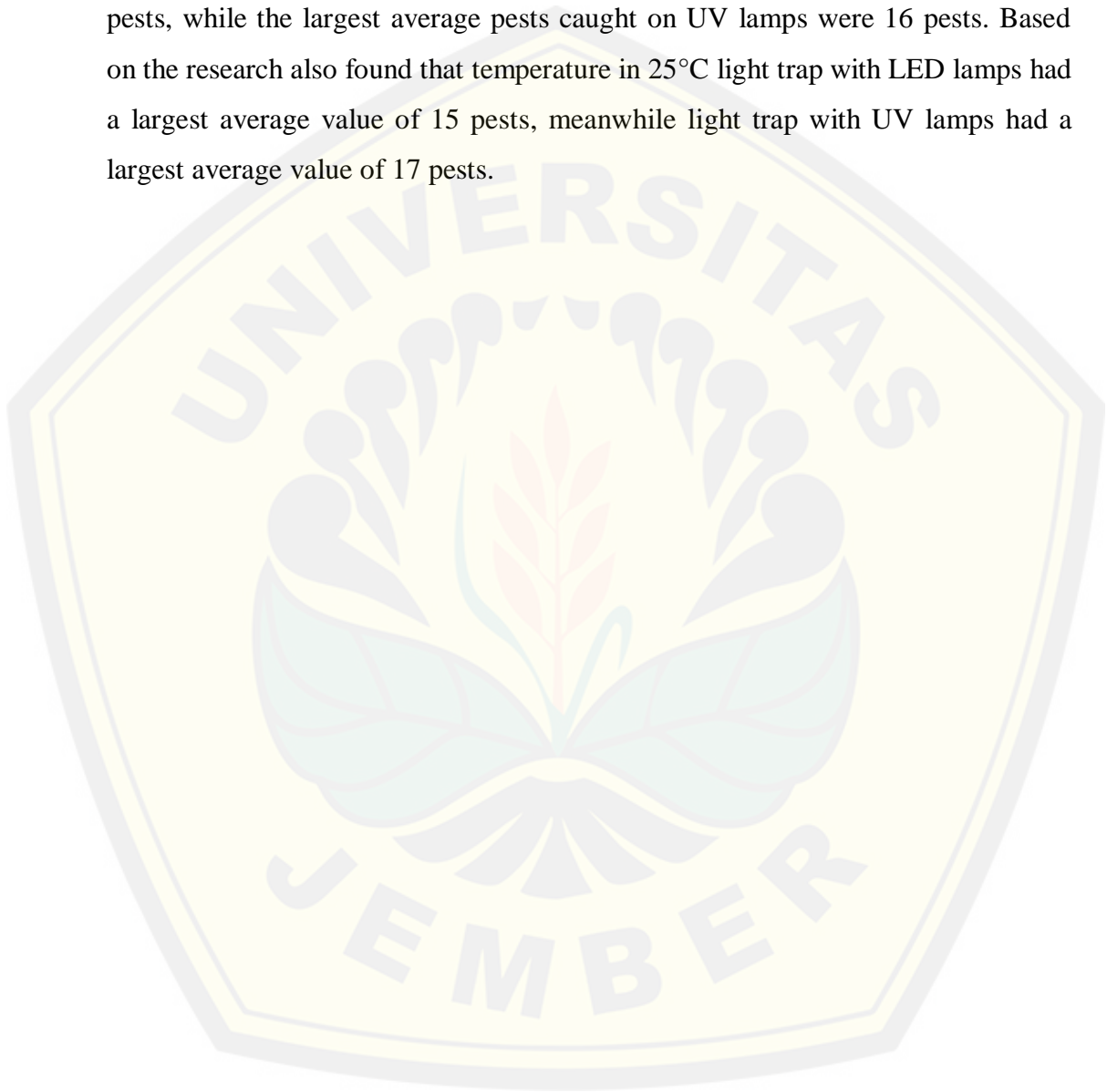
This research was conducted from March 2019 to August 2019 at the laboratory of Instrumentation, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember and the paddy fields located in Jatimulyo Village, Jenggawah District, Jember, East Java. The data obtained with seven repetitions started at 18.00 (sunset) and ended at 06.00 (sunrise) used 2 pieces of LED (light-emitting diodes) lamps and 2 pieces of UV (ultraviolet) lamps.

This research used an experimental method that aimed to determine the effect of lamp type and temperature on the performance of pest light trap, that experimental method used were a completely randomized design (CRD) with two factors, factors A for lamp type LED (light-emitting diodes) and UV (ultraviolet) and factor B for temperature (16°C-29°C). The observed data were amount of pests caught based on the types of lamp and various of temperature.

The design of light trap components was divided into 3 parts, that is the upper part, the lower part, and the electronic part. The upper part consists of a lamp cover, lamp, and storage tank. The storage tank consists of a yellow trap. The bottom part consists of PVC (polyvinyl chloride) pipe and wood board as an upper part's holder. Electronic part contain an electronic circuit (Arduino Uno,

project board, relay 12V, male and female cable, DHT11 module, RTC Ds3231 module, and LCD 16x2).

The yellow trap which is placed in a storage tank became a media to catch pests. The results showed the largest average pests caught on LED lamps were 13 pests, while the largest average pests caught on UV lamps were 16 pests. Based on the research also found that temperature in 25°C light trap with LED lamps had a largest average value of 15 pests, meanwhile light trap with UV lamps had a largest average value of 17 pests.



## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Jenis Cahaya Lampu dan Suhu Terhadap Kinerja Alat Perangkap Serangga (*Light Trap*) Berbasis Arduino pada Lahan Padi (*Oryza Sativa L.*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat terselasaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan nasihat, arahan, bimbingan, kritik, dan saran yang berguna bagi penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan yang berguna bagi penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T. dan Rufiani Nadzirah, S.TP., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah membantu mengevaluasi tugas akhir;
5. Seluruh dosen pengampu matakuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalamannya selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya
7. Kelompok Tani Padi Desa Jatimulyo, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.

8. Diki dan Gendu selaku pemuda Karang Taruna Desa Jatimulyo, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember yang membantu dengan setulus hati untuk mencarikan lokasi penelitian dan melobi kelompok tani dengan sukarela;
8. Teman-teman di UKM-O Sahara, BEM, Kelas TEP A dan TEP angkatan 2014 yang telah membantu memberikan dukungan dan semangat selama penulisan skripsi ini;
9. Teman-teman satu minat penelitian (Enotin 2014) yang saling membantu dalam proses pelaksanaan penelitian.
10. Ahmad Karimullah dan Wahyu Nur Kholis yang membantu dalam pembuatan rangkaian elektronik penelitian hingga selesai.
11. Rizki Ade Alvioviga, Asisqo Alqoroni, Aghita Ryan Setyawan, dan Dede Pradana yang membantu menemani saat proses pengambilan data pada lahan padi.
12. Nur Intan Aulia Azkiyah Mawaddah Putri yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi yang tiada henti.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat.

Jember, 5 Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN / SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKARTA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Padi</b> .....	4
<b>2.2 OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) Padi</b> <b>Nokturnal Aktif pada Malam Hari</b> .....	4
2.2.1 Hama Ganjur ( <i>Orseolia oryzae</i> ) .....	4
2.2.2 Hama Putih ( <i>Nymphula depunctalis</i> ).....	5
2.2.3 Ulat Tentara/Grayak ( <i>Spodoptera mauritia</i> ).....	6
2.2.4 Ulat Jengkal Hijau ( <i>Naranga aenescens</i> ) .....	7
<b>2.3 Ketertarikan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman)</b> <b>Terhadap Warna</b> .....	8
<b>2.4 Light Trap (Lampu Perangkap Serangga)</b> .....	9
<b>2.5 Arduino</b> .....	10
2.5.1 DHT11 .....	10
2.5.2 Display LCD.....	11
<b>2.6 RTC (Real Time Clock)</b> .....	11
<b>2.7 Modul Relay</b> .....	12
<b>2.8 LED (Light Emitting Diodes)</b> .....	12
<b>2.9 UV (Ultraviolet)</b> .....	13
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	14
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	14
<b>3.2 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	15
<b>3.3 Tahapan Penelitian</b> .....	16
3.3.1 Persiapan Penelitian.....	17

3.3.2 Rancangan Operasional .....	17
3.3.3 Rancangan Fungsional .....	17
3.3.4 Rancangan Struktural.....	18
3.3.5 Pembuatan/Perakitan .....	20
3.3.6 Uji Operasional.....	20
3.3.7 Uji Lapang dan Pengambilan Data.....	20
3.3.8 Analisis Data .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>22</b>
<b>4.1 Hasil Perancangan Komponen</b> .....	<b>22</b>
4.1.1 Perakitan Komponen Atas.....	22
4.1.2 Perakitan Komponen Bawah.....	24
4.1.3 Komponen Elektronik.....	24
<b>4.2 Hasil Pengujian pada Lahan Padi</b> .....	<b>26</b>
4.2.1 Rata-rata Jumlah OPT yang Tertangkap.....	28
4.2.2 Hubungan antara Suhu dengan Rata-Rata Jumlah OPT yang Tertangkap.....	29
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>31</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>31</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>31</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>34</b>

**DAFTAR TABEL**

**Halaman**

3.1 Rancangan tabel pengamatan data ..... 21



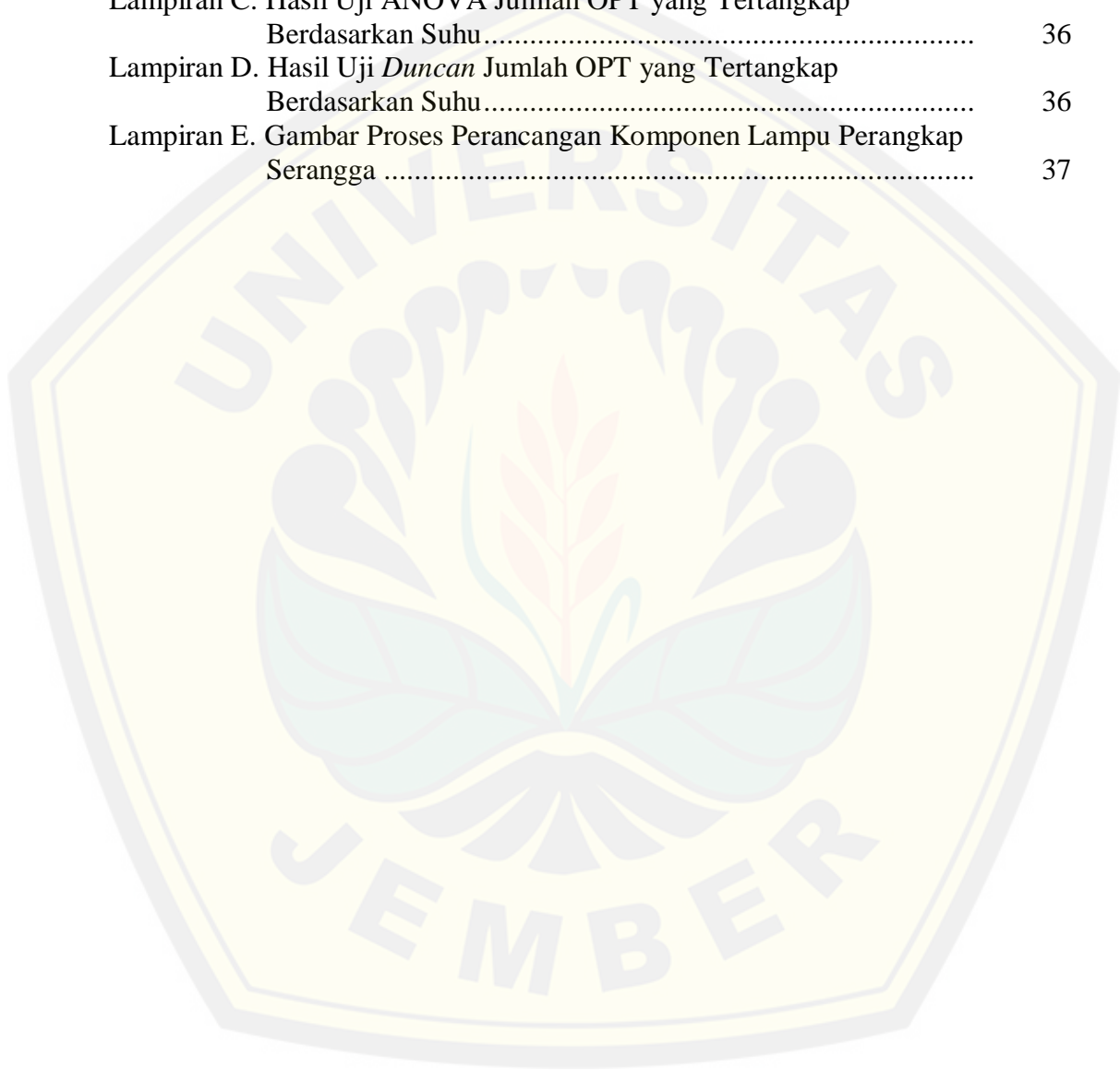


DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Kenampakan hama ganjur ( <i>Orseolia oryzae</i> ).....	5
2.2 Gejala kerusakan akibat serangan hama ganjur.....	5
2.3 Kenampakan hama putih ( <i>Nymphula depunctalis</i> ).....	6
2.4 Gejala kerusakan akibat serangan hama putih .....	6
2.5 Kenampakan ulat tentara/grayak ( <i>Spodoptera mauritia</i> ).....	7
2.6 Gejala kerusakan akibat serangan grayak .....	7
2.7 Kenampakan ulat jengkal hijau ( <i>Naranga aenescens</i> ) .....	8
2.8 Lampu perangkap serangga modifikasi .....	9
2.9 Sensor DHT11 .....	10
2.10 LCD 1602.....	11
2.11 Modul RTC .....	12
3.1 Lokasi penelitian.....	14
3.2 Denah penempatan lampu perangkap di lokasi penelitian.....	15
3.3 Diagram alur penelitian.....	16
3.4 Diagram fungsional modifikasi lampu perangkap serangga.....	18
3.5 Rancangan struktural lampu perangkap serangga: (a) Tampak atas; (b) Tampak depan; (c) Tampak samping; dan (d) Tampak isometris menggunakan satuan <i>centimeter</i> (cm) .....	19
4.1 Tutup lampu pada komponen atas .....	22
4.2 Tutup lampu tampak bawah .....	23
4.3 Bak penampung dan lampu .....	23
4.4 Komponen bawah alat perangkap serangga .....	24
4.5 Komponen elektronik alat .....	25
4.6 Lampu yang digunakan pada penelitian: (a) Lampu LED dan (b) Lampu UV.....	26
4.7 Hasil serangga yang tertangkap pada masing-masing lampu perangkap serangga: (a) <i>Yellow trap</i> pada lampu LED; dan (b) <i>Yellow trap</i> pada lampu UV .....	27
4.8 Suhu terdeteksi yang ditampilkan pada LCD.....	27
4.9 Rata-rata jumlah OPT yang tertangkap berdasarkan waktu nyala lampu.....	28
4.10 Rata-rata jumlah OPT yang tertangkap berdasarkan suhu.....	29

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran A. Data Jumlah OPT yang Tertangkap .....	34
Lampiran B. Data Suhu dengan Jumlah OPT yang Tertangkap .....	35
Lampiran C. Hasil Uji ANOVA Jumlah OPT yang Tertangkap Berdasarkan Suhu.....	36
Lampiran D. Hasil Uji <i>Duncan</i> Jumlah OPT yang Tertangkap Berdasarkan Suhu.....	36
Lampiran E. Gambar Proses Perancangan Komponen Lampu Perangkap Serangga .....	37



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu kendala dalam budidaya tanaman padi ini adalah serangan OPT (organisme pengganggu tanaman) atau yang biasa disebut hama tanaman. OPT pada padi sangat beragam dan dapat diuraikan berdasarkan bagian padi yang diserang contohnya seperti hama penggerek batang, hama ganjur, wereng coklat, ulat kantung, dan masih banyak lagi yang belum diketahui taksonominya. Terjadinya serangan OPT ini ditentukan oleh fenologi tanaman, keadaan iklim, hingga penggunaan insektisida yang tidak bijaksana. Oleh karena itu, pengendalian tanaman terpadu dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah yang dihadapi pada lahan padi (Heviyanti, Tanpa Tahun).

Menurut Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian (2009), komponen teknologi dasar dalam pengendalian tanaman terpadu salah satunya mencakup tentang PHT (pengendalian hama terpadu). Tujuan umum program PHT adalah pengembangan sistem pengelolaan hama yang diperbaiki dan berwawasan lingkungan untuk mewujudkan pengembangan pertanian berkelanjutan. Pengendalian hama terpadu pada padi dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti penyemprotan insektisida, *crop rotation*, hingga pemasangan lampu perangkap serangga atau *light trap*.

Pemasangan lampu perangkap serangga yang sering dijumpai di kalangan petani padi selama ini merupakan lampu perangkap yang energinya bersumber dari listrik dengan tegangan 220V, dan jenis lampu neon 10-50 Watt. Menurut Natawigena (1990:22), cahaya yang dimanfaatkan dalam lampu perangkap serangga adalah faktor ekologi yang besar pengaruhnya terhadap lamanya hidup, cara bertelur, berubah arah terbang serta mencari makan hama serangga yang menyerang padi.

Menurut Petzoldt dan Seaman (2010) sebagai hewan yang berdarah dingin, OPT khususnya serangga memiliki suhu tubuh hampir sama dengan suhu lingkungan sehingga suhu memiliki peranan penting yang akan mempengaruhi

tingkah laku, distribusi, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan reproduksi. Selama ini pemasangan lampu perangkap serangga tidak disertai dengan perangkat yang berhubungan dengan hal tersebut. Beberapa modul mikrokontroler seperti Arduino bisa menjadi solusi. Arduino didukung oleh berbagai *hardware* atau modul yang siap pakai seperti modul sensor seperti sensor suhu, modul tampilan seperti modul LCD (*liquid crystal display*), modul penggerak dan sebagainya. Dengan perangkat Arduino, sebuah perangkat bisa dibuat bekerja secara otomatis dan terprogram. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis lampu dan suhu yang berpengaruh terhadap jumlah hama serangga di lahan padi.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dari penelitian sebagai berikut:

1. Belum terdapat informasi mengenai pengaruh jenis lampu terhadap jumlah hama serangga yang dikumpulkan pada perangkap serangga.
2. Belum terdapat informasi mengenai pengaruh suhu terhadap jumlah hama serangga yang dikumpulkan pada perangkap serangga.

### **1.3 Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengaruh jenis lampu perangkap serangga menggunakan jenis lampu UV dan LED serta pengaruh suhu. Variabel yang diukur adalah jumlah hama serangga padi yang dikumpulkan pada perangkap serangga.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

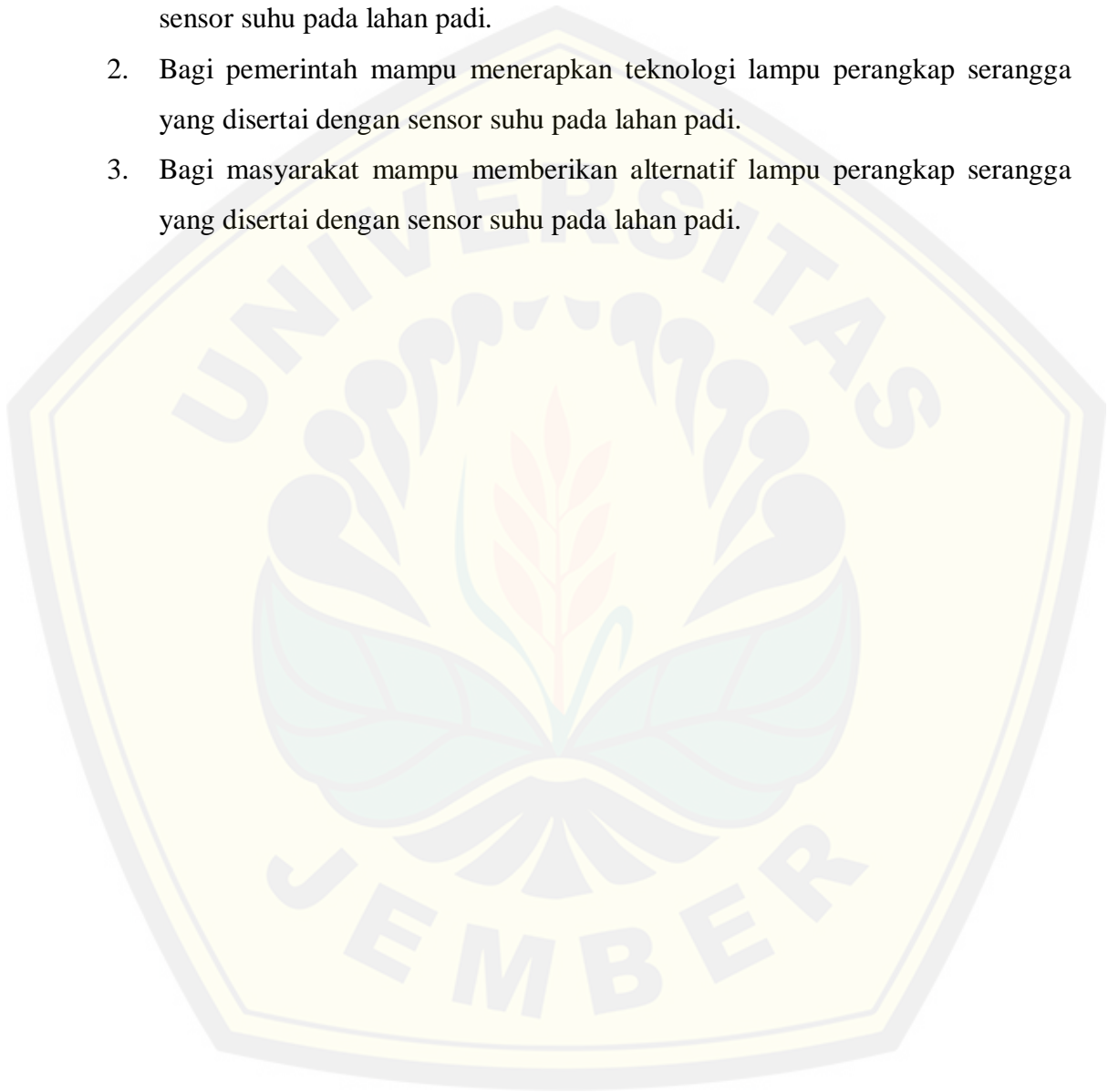
Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memodifikasi perangkap serangga dengan menambah jenis cahaya lampu dan sensor suhu.
2. Mengetahui pengaruh jenis lampu terhadap jumlah serangga yang tertangkap.
3. Mengetahui pengaruh suhu terhadap jumlah serangga yang tertangkap.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi kemajuan IPTEK (ilmu pengetahuan dan teknologi) mampu mengembangkan teknologi lampu perangkat serangga yang disertai dengan sensor suhu pada lahan padi.
2. Bagi pemerintah mampu menerapkan teknologi lampu perangkat serangga yang disertai dengan sensor suhu pada lahan padi.
3. Bagi masyarakat mampu memberikan alternatif lampu perangkat serangga yang disertai dengan sensor suhu pada lahan padi.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Padi

Menurut (Sugeng, 2001:4) padi dapat dibedakan menjadi 2 berdasarkan jenisnya yaitu padi beras dan padi ketan. Sedangkan menurut cara bertanamnya padi dapat dibedakan atas 2 macam yaitu padi sawah dan padi kering. Padi sawah merupakan padi yang pertumbuhannya memerlukan air, padi ini ditanam di tanah persawahan. Berbeda dengan padi sawah, padi kering merupakan padi yang dalam pertumbuhannya tidak memerlukan air (dalam arti genangan seperti sawah).

Adapun klasifikasi padi adalah sebagai berikut.

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Sub Kingdom</i>	: <i>Tracheobionta</i>
<i>Sub Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Liliopsida</i>
<i>Sub kelas</i>	: <i>Commelinidae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Poales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Poaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Oryza</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Oryza sativa</i> L (Sugeng, 2001:4).

### 2.2 OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) Padi Aktif pada Malam Hari

#### 2.2.1 Hama Ganjur (*Orseolia oryzae*)

Ganjur umumnya bukan masalah utama pada tanaman padi karena ganjur dewasa berukuran seperti nyamuk kecil. Daya terbang ganjur relatif lemah sehingga penyebarannya hanya lokal saja. Fase tanaman padi yang rentan terhadap serangan ganjur adalah dari fase pembibitan sampai pembentukan malai (butir padi). Ganjur dewasa aktif pada malam hari dan sangat tertarik terhadap cahaya (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.1 merupakan gambar hama ganjur.



Gambar 2.1 Kenampakan hama ganjur (*Orseolia oryzae*) (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

Ciri kerusakan yang ditimbulkan oleh ganjur adalah daun menggulung seperti daun bawang. Ukuran daun bawang bisa panjang dan juga bisa pendek sehingga sulit dilihat. Tanaman yang memiliki gejala seperti daun bawang ini tidak akan menghasilkan malai. Siklus hidup ganjur 28-32 hari dan larvanya memakan titik tumbuh tanaman (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.2 merupakan gambar gejala kerusakan akibat serangan hama ganjur yaitu daun menggulung seperti daun bawang.



Gambar 2.2 Gejala kerusakan akibat serangan hama ganjur (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

#### 2.2.2 Hama Putih (*Nymphula depunctalis*)

Hama putih jarang menyebabkan masalah pada tanaman padi. Salah satu tanda adanya hama putih di lapang adalah dari ngengat kecil dan larva. Siklus hidup hama putih adalah 35 hari. Fase tanaman yang paling rentan terkena serangan hama putih adalah pada fase pembibitan hingga fase anakan (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.3 merupakan gambar hama putih.



Gambar 2.3 Kenampakan hama putih (*Nymphula depunctalis*)(Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

Kerusakan pada daun yang khas yaitu daun yang terpotong seperti digunting menyerupai tabung. Hama putih akan menjadi kepompong dalam daun yang terpotong tersebut. Gulungan daun yang berisi kepompong hama putih akan mengapung di atas permukaan air pada siang hari dan makan pada malam hari (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.4 merupakan gambar gejala kerusakan akibat serangan hama putih yaitu daun terpotong seperti digunting.



Gambar 2.4 Gejala kerusakan akibat serangan hama putih (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

### 2.2.3 Ulat Tentara/Grayak (*Spodoptera mauritia*)

Grayak sangat tertarik terhadap cahaya, akan tetapi grayak dewasa umumnya aktif pada malam hari. Pada malam hari grayak dewasa makan, berkopulasi, dan bermigrasi, sedangkan pada siang hari grayak beristirahat di dasar tanaman (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.5 merupakan gambar grayak.





Gambar 2.5 Kenampakan ulat tentara/grayak (*Spodoptera mauritia*) (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

Kerusakan terjadi karena grayak menyerang bagian atas tanaman pada malam hari dalam cuaca yang berawan. Grayak juga memakan daun mulai dari tepi daun hingga hanya meninggalkan tulang dan batang daun. Grayak sangat rakus karena dapat menyerang pada setiap fase tanaman mulai dari pembibitan khususnya pembibitan kering hingga fase pengisian (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.6 merupakan gambar gejala kerusakan akibat serangan grayak yaitu daun dimakan mulai dari tepi daun dan hanya meninggalkan tulang dan batang daun.



Gambar 2.6 Gejala kerusakan akibat serangan grayak (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

#### 2.2.4 Ulat Jengkal Hijau (*Naranga aenescens*)

Populasi tertinggi dari ulat jengkal hijau dapat terjadi sejak fase persemaian hingga anakan maksimum pada tanaman. Ulat jengkal hijau berusia muda umumnya memarut jaringan epidermis tanaman dan meninggalkan lapisan bawah daun yang berwarna putih sedangkan ulat jengkal hijau berusia tua menyerang bagian pinggir daun. Ulat jengkal hijau bergerak dengan cara melengkungkan

bagian belakang tubuhnya (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005).

Tanaman padi yang diberi pupuk dengan takaran tinggi sangat disukai oleh ulat jengkal hijau. Populasi ulat jengkal hijau biasanya meningkat selama musim hujan. Ulat jengkal hijau aktif pada malam hari, dan pada siang hari umumnya hama ini bersembunyi di dasar tanaman atau di rumput-rumputan. Hama ini jarang menyebabkan kehilangan hasil karena tanaman yang terserang dapat sembuh kembali dan juga musuh alami dapat menekan populasi hama ini (Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005). Gambar 2.7 merupakan gambar ulat jengkal hijau.



Gambar 2.7 Kenampakan ulat jengkal hijau (*Naranga aenescens*) (Sumber: Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2005)

### 2.3 Ketertarikan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) Terhadap Warna

OPT (organisme pengganggu tanaman) khususnya serangga memiliki sistem saraf tangga tali yang terdiri dari serabut saraf yang memanjang di bagian sentral tubuhnya. Di setiap segmen tubuh, serabut saraf membentuk simpul saraf yang disebut *ganglion*. *Ganglion* dalam tubuh serangga ada tiga pasang dan terdapat pada kepala dan disebut sebagai *protocebrum*. *Protocebrum* berada di segmen mata meliputi area yang memiliki pengaruh saraf *ocelli* dan mata majemuk. Otak adalah pusat paduan dari semua jaringan saraf seluruh tubuh serangga sehingga mengatur perilaku tubuh serangga sesuai dengan rangsangan yang berasal dari luar atau dalam tubuh. Hal ini dapat menyebabkan warna suatu obyek menjadi sumber rangsangan beberapa kelompok serangga untuk melakukan aktivitas hidupnya (Pedigo, 1999).

Menurut Borror *et al* (1996) mata tunggal memiliki lensa kornea tunggal yang berbentuk agak menonjol atau berbentuk kubah. Di bawah lensa-lensa

tersebut terdapat dua lapisan sel, yaitu sel korneagen dan sel retina. Sel-sel korneagen yang menyekresi kornea bersifat bening. Pada setiap satu sisi sel retina terdapat bagian yang berdekatan dan bersifat peka cahaya dan terbuat dari *mikrovili* yang disebut *rabdom*. Organ-organ tersebut adalah bagian utama untuk membedakan intensitas cahaya.

#### 2.4 Light Trap (Lampu Perangkap Serangga)

Menurut Badan Litbang Pertanian (2014) lampu perangkap merupakan suatu unit alat untuk menangkap atau menarik hama serangga yang tertarik cahaya pada waktu malam hari. Alat ini berfungsi untuk mengetahui keberadaan atau jumlah populasi hama serangga di lahan pertanian.

Banyaknya hama serangga yang tertangkap pada lampu perangkap serangga ditentukan oleh besarnya cahaya yang dipasang. Semakin tinggi cahaya maka semakin banyak jumlah serangga yang tertangkap. Hasil tangkapan serangga pada *solar cell* dengan cahaya setara 20 watt lebih rendah dibanding hasil tangkapan lampu perangkap serangga elektrik dengan cahaya setara 100-160 watt. Selain itu jumlah tangkapan juga dipengaruhi oleh tempat pemasangan, lampu perangkap yang berdekatan dengan sumber serangan akan lebih tinggi dibanding lampu perangkap yang jauh dari sumber serangan (Larion *et al*, 2018). Gambar 2.8 merupakan gambar lampu perangkap serangga modifikasi.



Gambar 2.8 Lampu perangkap serangga modifikasi (Sumber: Karimullah, 2018)

## 2.5 Arduino

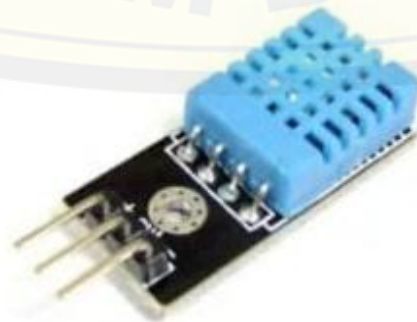
*Arduino* merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi juga kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (*integrated development environment*) yang canggih. IDE (*integrated development environment*) adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori *microcontroller* (Djuandi, 2011).

Ada banyak proyek dan alat-alat yang dikembangkan oleh akademisi dan professional dengan menggunakan *Arduino*, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak, dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan *Arduino*. Saat ini ada bermacam-macam bentuk modul pendukung seperti sensor suhu (DHT11) dan *display* LCD 16x2.

### 2.5.1 DHT11

DHT11 merupakan sensor yang dapat mengukur dua variabel yaitu suhu dan kelembaban udara. Dalam sensor ini terdapat sebuah *thermistor* tipe NTC (*negative temperature coefficient*) untuk mengukur suhu, sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor (Ajie, 2016).

DHT11 memiliki kualitas yang baik, respon cepat, kemampuan anti gangguan dan keuntungan biaya lebih ekonomis. Selain itu juga memiliki konsumsi daya yang rendah sehingga menjadi pilihan terbaik untuk berbagai aplikasi (Sinaga, 2017). Gambar 2.9 merupakan bentuk sensor DHT11.



Gambar 2.9 Sensor DHT 11 (sumber: Sinaga, 2017)

### 2.5.2 Display LCD

LCD (*liquid crystal display*) umumnya digunakan untuk menampilkan huruf dan angka. Bahkan ada yang bisa untuk menampilkan sebuah gambar.

LCD (*liquid crystal display*) yang umum digunakan dan memiliki harga yang relatif terjangkau berukuran 16x2 (2 baris 16 kolom). LCD tersebut juga dikenal dengan LCD 1602. Gambar 2.10 merupakan bentuk LCD 1602.



Gambar 2.10 LCD 1602 (Sumber: Santoso, 2015)

### 2.6 RTC (*Real Time Clock*)

RTC (*real time clock*) adalah komponen elektronika yang digunakan untuk mendapatkan waktu riil dengan cepat dan akurat. RTC (*real time clock*) mampu memberikan informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Akhir tanggal pada setiap bulan akan disesuaikan secara otomatis dengan kurang dari 31 hari dan juga mampu mengoreksi tahun kabisat.

Ada beberapa macam jenis RTC diantaranya Ds1307, Ds1302, Ds12C887, Ds3234, dan Ds3231. Ds3231 adalah RTC dengan kompensasi suhu kristal osilator yang terintegrasi (TCX0). TCX0 menyediakan sebuah referensi waktu yang stabil dan akurat serta memelihara akurasi RTC sekitar +2 menit per tahun (Nabilah *et al.*, 2016).

Data waktu dari sebuah RTC dapat diproses oleh mikrokontroler menggunakan protocol I2C. Protokol tersebut ideal digunakan untuk komunikasi antar komponen berkecepatan rendah dalam jarak yang pendek karena hanya menggunakan dua pin, yaitu SCL (*serial clock*) dan SDA (*serial data*) (Wardana, 2015: 211). Gambar 2.11 merupakan bentuk modul RTC.



Gambar 2.11 Modul RTC (Sumber: Nabilah *et al.*, 2016)

### 2.7 Modul Relay

Modul relay adalah modul yang digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat atau komponen listrik yang membutuhkan tegangan dan arus yang besar. Modul ini membutuhkan arus sebesar 15mA hingga 20mA untuk mengontrol setiap *channel*.

Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka di sekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Sifat kemagnetan pada logam ferromagnetis akan tetap ada selama pada kumparan yang melilitinya teraliri arus listrik. Sebaliknya, sifat kemagnetannya akan hilang jika suplai arus listrik ke lilitan diputuskan (Santoso, 2015).

### 2.8 LED (*Light Emitting Diodes*)

Daryanto (2000:76) dalam bukunya mengemukakan dioda cahaya atau LED (*light emitting diodes*) merupakan suatu jenis diode yang apabila diberi tegangan maju arusnya akan membangkitkan cahaya pada pertemuan Pin-nya. Ada diode yang dapat membangkitkan cahaya merah, kuning, dan hijau. LED tidak terbuat dari germanium atau silicon tetapi dari bahan gallium (Ga), arsen (As), dan fosfor(P) atau disingkat GaAsP.

Pringatun *et al* (2001) menyatakan pula bahwa LED (*light emitting diodes*) merupakan perangkat keras dan padat (*solid-state component*) sehingga unggul dalam hal ketahanan (*durability*). Umur Lampu LED dapat mencapai 50.000 jam, hal ini dikarenakan tegangan kerja arus searah (VDC) konstan, meskipun di suplai

dari arus AC, namun di dalam LED terdapat stabiliser yang menstabilkan suplai arus AC tersebut.

## 2.9 UV (*Ultraviolet*)

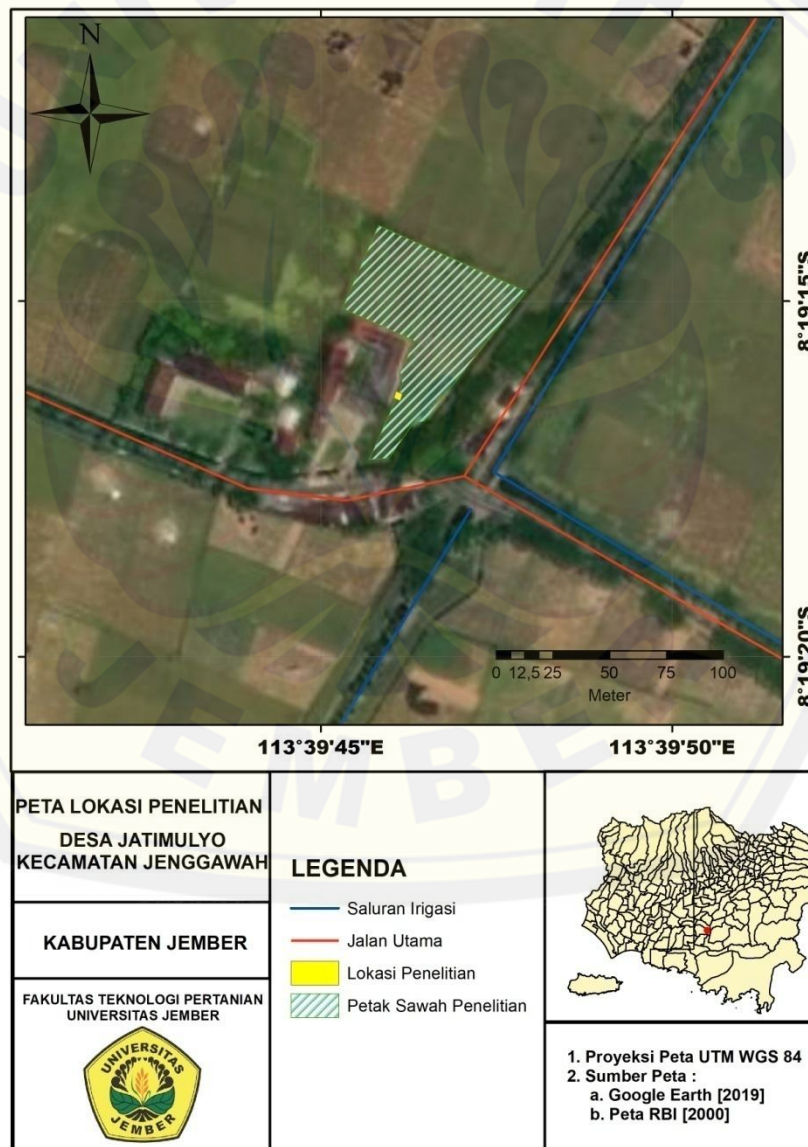
UV (*ultraviolet*) merupakan suatu bagian dari spektrum elektromagnetik dan tidak membutuhkan medium untuk merambat. UV (*ultraviolet*) mempunyai rentang panjang gelombang antara 10-400 nm yang berada diantara spektrum sinar X dan cahaya tampak.

Secara umum sumber UV dapat diperoleh secara alamiah dan buatan, dengan sinar matahari merupakan sumber utama UV di alam. Sumber UV buatan umumnya berasal dari lampu *fluorescent* khusus, seperti lampu merkuri tekanan rendah (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*). Lampu merkuri *medium pressure* mampu menghasilkan output radiasi UV yang lebih besar daripada lampu merkuri *low pressure*. Namun lampu merkuri *low pressure* lebih efisien dalam pemakaian listrik dibandingkan lampu merkuri *medium pressure*. Lampu merkuri *low pressure* menghasilkan radiasi maksimum pada panjang gelombang 253,7 nm yang mematikan bagi mikroorganisme, protozoa, virus, dan algae. Sedangkan radiasi lampu merkuri *medium pressure* diemisikan pada panjang gelombang 180-1370 nm (Cahyonugroho, 2010).

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

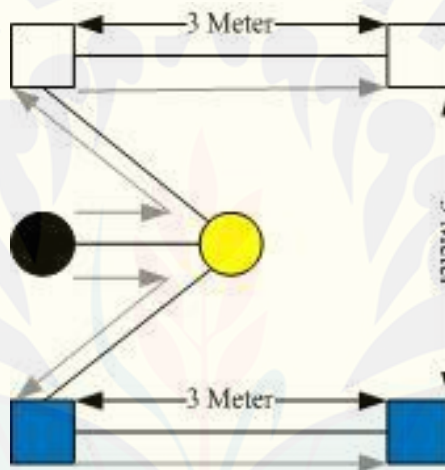
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2019 sampai dengan Agustus 2019. Penelitian dilakukan di Laboratorium Instrumentasi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan di lahan padi yang berada di Desa Jatimulyo, Kecamatan Jenggawah, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi penelitian










Lahan padi yang digunakan untuk penelitian memiliki luas total 2.500 m<sup>2</sup>. Pengambilan data dilakukan dengan tujuh kali pengulangan dimulai pada jam 18.00 saat matahari terbenam dan berakhir pada jam 06.00 saat matahari terbit dengan menggunakan jenis lampu LED dan lampu UV. Masing-masing jenis lampu terdiri dari 2 buah lampu. Jarak setiap jenis lampu dengan jenis lampu yang lain berjarak 3 meter ke samping. Terdapat rangkaian arduino yang digunakan untuk menerima program, membaca masukan sensor, membaca waktu, hingga memberi perintah agar relay beroperasi sesuai waktu yang sudah ditentukan. Denah penempatan lampu perangkat saat di lahan penelitian ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Denah penempatan lampu perangkat di lokasi penelitian

Keterangan:

-  : Sumber Energi
-  : Rangkaian Arduino
-  : Lampu perangkat dengan jenis lampu LED
-  : Lampu perangkat dengan jenis lampu UV
-  : Kabel penghubung
-  : Jarak lampu
-  : Arah kontrol

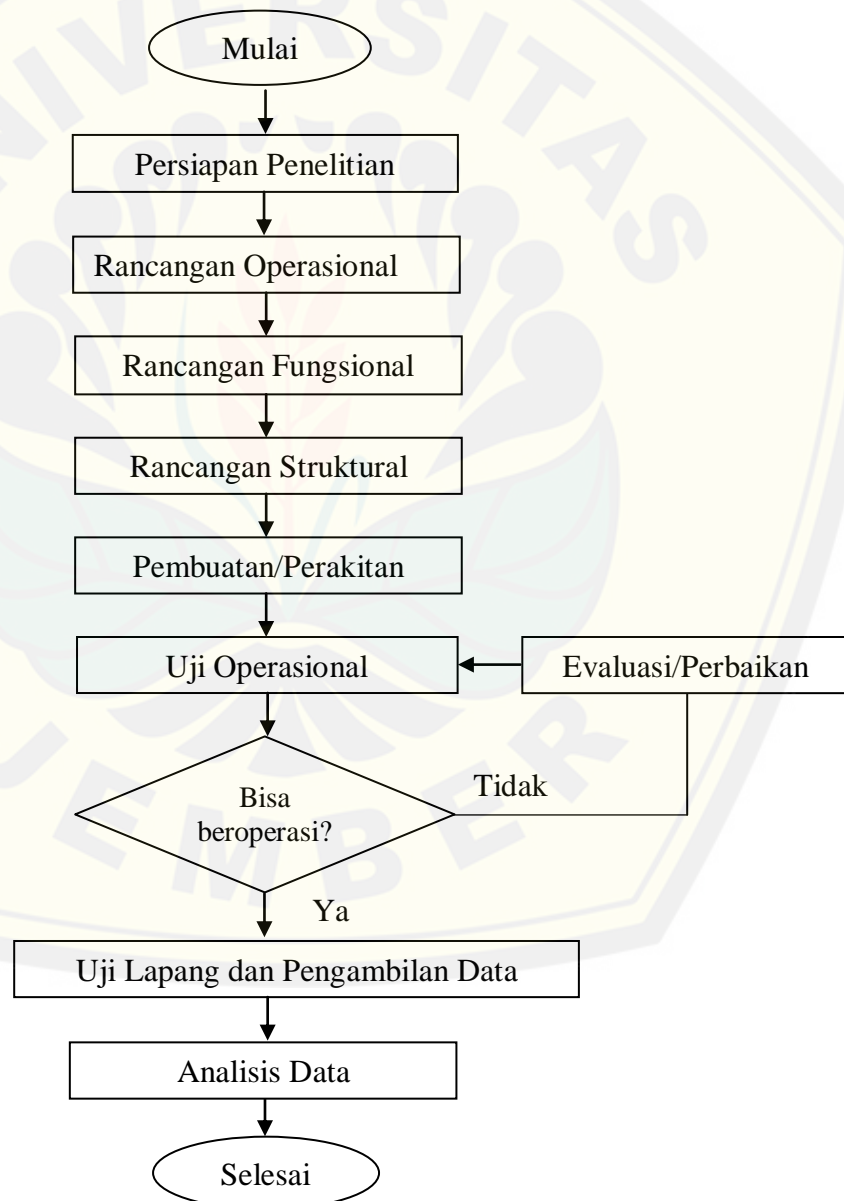
### 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah laptop, solder, penyedot timah, dan lem tembak. Sedangkan untuk bahan penelitian yang digunakan adalah

2 lampu LED DC 6W, 2 lampu UV DC 6W, 2 *fitting* lampu LED, 2 *fitting* lampu UV, *Arduino Uno*, sensor suhu (sensor DHT11), RTC (RTC Ds3231), relay 12 V, LCD 16x2, penutup lampu, bak tampung, *yellow trap*, dan paralon 3 inchi atau sekitar 7,62 cm.

### 3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Tahap-tahap penelitian ditampilkan dalam bentuk diagram alir penelitian pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram alur penelitian

### 3.3.1 Persiapan Penelitian

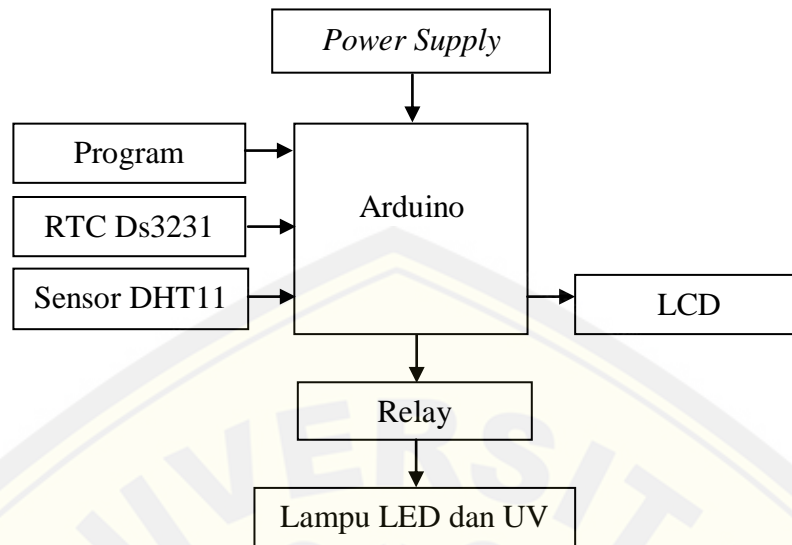
Tahap persiapan penelitian meliputi studi literatur mengenai lampu perangkat serangga dan hama padi. Studi literatur meliputi desain, alat, hingga bahan yang akan digunakan dalam pembuatan perangkat. Bahan yang digunakan terdiri dari tutup lampu, bak penampung, media perangkat, dan penyangga bak penampung. Desain lampu perangkat meliputi tinggi dan lebar lampu. Tinggi bak penampung dari pucuk daun padi diatur tidak melebihi 50 cm, jarak bak penampung dengan lampu juga diatur tidak melebihi 30 cm.

### 3.3.2 Rancangan Operasional

Prinsip kerja dari lampu perangkat serangga (*light trap*) dalam penelitian ini yaitu lampu LED dan UV akan menyala pada waktu yang telah ditentukan. Perintah nyala dan mati kedua lampu dilakukan oleh arduino untuk diteruskan ke *relay*. Perintah tersebut berdasarkan informasi *real time* dari RTC Ds3231 yang sudah diatur pada program. Arduino juga dilengkapi dengan sensor suhu DHT11 untuk mengamati suhu lingkungan yang akan ditampilkan pada LCD.

### 3.3.3 Rancangan Fungsional

Lampu perangkat serangga (*light trap*) ini terdiri dari beberapa unit fungsional, yaitu (1) unit sumber energi, (2) unit *arduino*, (3) unit program, (4) unit RTC Ds3231, (5) unit sensor DHT11, (6) unit LCD, (7) unit *relay*, dan (8) lampu (LED dan UV). Beberapa unit tersebut mempunyai hubungan satu sama lain. Hubungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4.

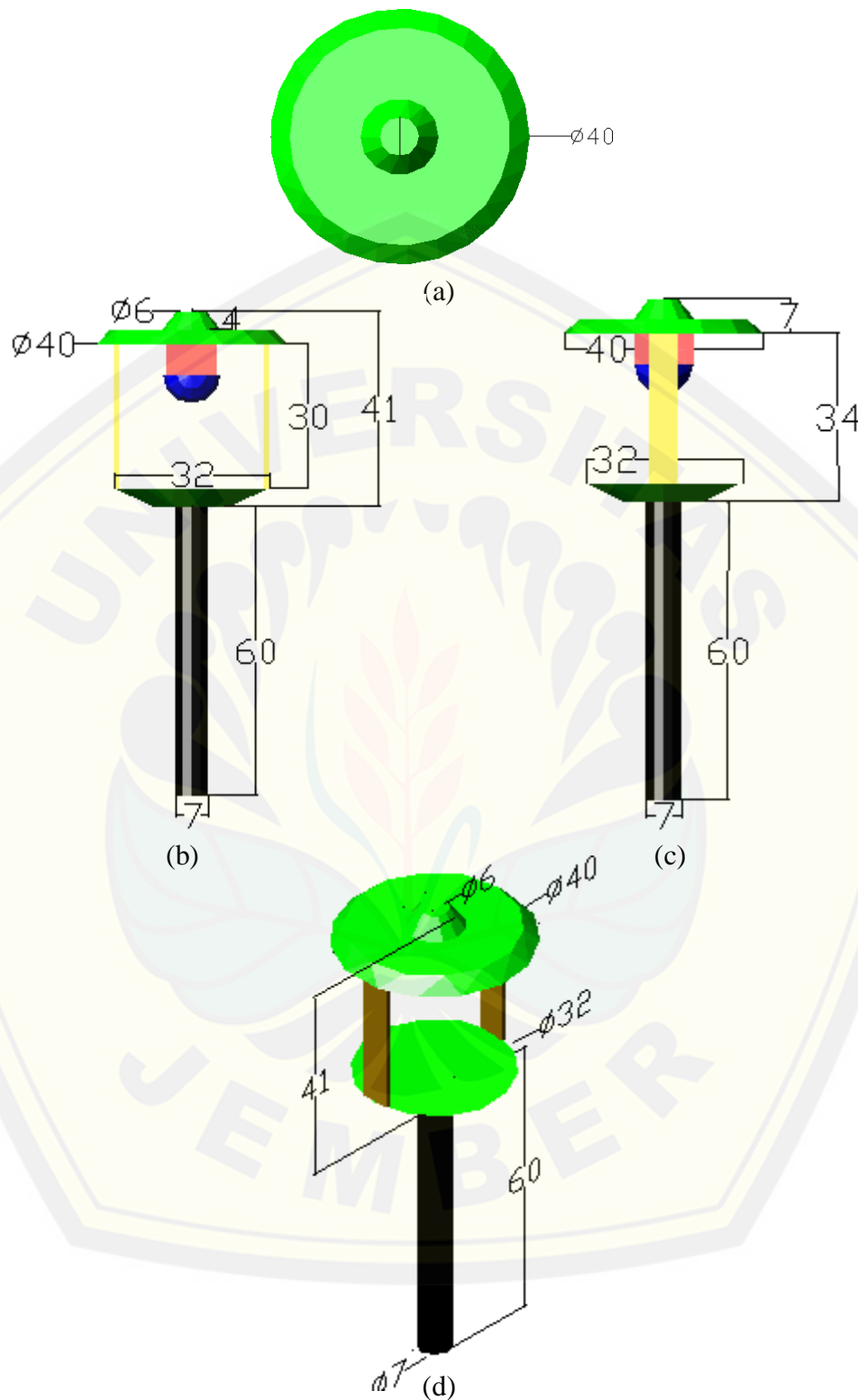


Gambar 3.4 Diagram fungsional modifikasi lampu perangkat serangga

1. *Power Supply* berfungsi sebagai penyuplai sumber energi dari alat/sistem.
2. Arduino berfungsi sebagai penerima program, pembaca masukan sensor, membaca waktu, hingga pemberi perintah agar relay beroperasi sesuai waktu yang sudah ditentukan.
3. Program berfungsi sebagai perintah masukan kepada mikrokontroller agar bekerja sesuai seperti yang diinginkan.
4. RTC Ds3231 berfungsi sebagai sumber data waktu riil (*real time*).
5. Sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi suhu dan RH lingkungan
6. LCD berfungsi untuk menampilkan suhu dan RH lingkungan.
7. Relay berfungsi untuk menggerakkan dan memutus arus atau tegangan.
8. Lampu LED dan UV berfungsi sebagai penarik serangga untuk mendekat.

#### 3.3.4 Rancangan Struktural

Rancangan struktural dari lampu perangkat serangga terdiri dari komponen atas dan komponen bawah. Komponen atas lampu perangkat serangga meliputi tutup lampu, lampu, dan bak penampung. Komponen bawah lampu perangkat serangga terdiri dari paralon dan triplek sebagai penyangga komponen atas. Serangga tertarik pada cahaya lampu sehingga nantinya akan jatuh dan terjebak dalam bak penampung. Desain struktural lampu perangkat serangga dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rancangan struktural lampu perangkat serangga: (a) Tampak atas; (b) Tampak depan; (c) Tampak samping; dan (d) Tampak isometris menggunakan satuan *centimeter* (cm).

### 3.3.5 Pembuatan/Perakitan

Semua unit elektronik yang terdiri dari LED DC 6W, lampu UV DC 6W, *Arduino Uno*, sensor suhu (sensor DHT11), *Real Time Clock* (RTC Ds3231), relay 12 V, dan LCD 16x2 dirangkai dan dilindungi menggunakan wadah plastik berwarna transparan berukuran panjang 20cm, lebar 14cm, dan tinggi 9.5cm. Program *Arduino (software)* juga digunakan dalam tahap pembuatan/perakitan. Program tersebut nantinya berfungsi memberi perintah masukan kepada mikrokontroler agar bekerja sesuai seperti yang diinginkan.

### 3.3.6 Uji Operasional

Pengujian dilakukan meliputi pengujian kesesuaian sensor yang dipasang pada *Arduino*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja alat sebelum digunakan di lahan padi dan jika terjadi kesalahan dapat diperbaiki dan diantisipasi.

### 3.3.7 Uji Lapang dan Pengambilan Data

Uji lapang akan dimulai pada jam 18.00 saat matahari terbenam dan berakhir pada jam 06.00 saat matahari terbit dengan menggunakan jenis lampu LED dan lampu UV. Setiap jenis lampu terdiri dari 2 buah lampu. Jarak setiap warna lampu dengan lampu yang lain berjarak 3 meter ke samping. Tinggi bak penampung dari pucuk daun padi diatur tidak melebihi 50 cm, dan jarak bak penampung dengan lampu juga diatur tidak melebihi 30 cm.

Data yang diambil serta parameter yang diamati pada penelitian ini adalah data jumlah OPT yang tertangkap dari lampu perangkat serangga, dan suhu yang tercatat ketika penelitian dilakukan. Pengambilan data akan dilakukan dengan masing-masing tujuh kali pengulangan hingga didapatkan data rata-rata yang dapat disimpulkan sebagai data akhir. Tabel 3.1 merupakan rancangan tabel pengamatan data untuk penelitian.

Tabel 3.1 Rancangan tabel pengamatan data

No	Waktu Nyala Lampu	Jenis Lampu	Jumlah OPT yang Tertangkap dan Suhu							Rata- rata
			1	2	3	4	5	6	7	
1		LED								
		UV	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)	(°)

### 3.3.8 Analisis Data

Analisis data penelitian ini menggunakan ANOVA (*analysis of variance*) dengan  $\alpha=0,05$  dan dilakukan uji beda DMRT (*duncan multiple range test*) dengan  $\alpha=0,05$  jika perlakuan pada uji ANOVA (*analysis of variance*) menunjukkan perbedaan yang signifikan.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Hasil modifikasi perangkat serangga dengan menggunakan jenis lampu berbeda dan sensor suhu dapat disimpulkan:

1. Modifikasi lampu perangkat serangga menggunakan dua jenis lampu yaitu lampu LED DC 6 W merk *Phillips* dan lampu UV DC 6 W merk *Evaco*, serta sensor suhu dht11 untuk mengamati perubahan suhu lingkungan.
2. Lampu perangkat serangga dengan jenis lampu UV mendapatkan serangga lebih banyak dibandingkan dengan lampu perangkat serangga dengan jenis lampu LED.
3. Lampu perangkat serangga dengan jenis lampu UV memiliki nilai rata-rata terbesar sebanyak 17 OPT pada suhu 25°C dan lampu perangkat serangga dengan jenis lampu LED memiliki nilai rata-rata terbesar sebanyak 15 OPT pada suhu 21°C dan 25°C. Lampu perangkat serangga dengan jenis lampu UV dan LED tidak ada OPT tertangkap pada suhu 16°C.

### 5.2 Saran

Terdapat beberapa kekurangan pada penelitian ini sehingga didapatkan beberapa saran yang disampaikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Selama penelitian, jangkauan lampu perangkat serangga terbatas sehingga diperlukan strategi penempatan lampu perangkat serangga yang adil dan tidak saling mempengaruhi hasil pengamatan.
2. Selama penelitian, pengambilan sampel data OPT tertangkap hanya menggunakan *yellow trap* yang diganti selama sehari sekali. Sehingga diperlukan perlakuan pergantian *yellow trap* setiap satu jam sekali untuk mendukung proses perhitungan serangga atau identifikasi serangga.
3. Selama penelitian, sampel data OPT tertangkap tidak diidentifikasi lebih lanjut. Sehingga diperlukan identifikasi lanjutan mengenai klasifikasi OPT apa saja yang tertangkap pada lampu perangkat serangga.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, R.C., dan N. Kurniawan. 2013. Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanian Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika Vol.1 No.4*: 186-190
- Ajie. 2016. Mengukur Suhu dan Kelembaban Udara dengan Sensor DHT11 dan Arduino. <http://www.saptaji.com> [diakses 16 November 2019]
- Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian. 2009. Budidaya Tanaman Padi. <http://www.nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/dokumen/modul/10-Budidaya-padi.pdf> [diakses 2 Maret 2018].
- Badan Litbang Pertanian. 2014. Pengendalian OPT Melalui Rekayasa Ekologi. <http://www.litbang.pertanian.go.id/artikel/one/338/> [diakses 4 Maret 2018].
- Balai Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2005. Masalah Lapang (Hama, Penyakit, dan Hara) pada Padi. <http://www.new.litbang.pertanian.go.id/download/31/> [diakses 11 Februari 2020].
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., dan Jhonson, N.F. (1996). Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi VI Bahasa Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University press.
- Cahyonugroho, O.H. 2010. Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Reduksi Jumlah Bakteri *E.coli*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.2 No. 1*: 19.
- Daryanto. 2000. *Pengetahuan Teknik Elektronika*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djuandi, F. 2011. Pengenalan Arduino. <http://www.tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf> [diakses 3 Maret 2018].
- Heviyanti, M., dan C. Mulyani. Tanpa Tahun. Inventarisasi Predator Serangga Hama Tanaman Padi Sawah di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia Kabupaten Aceh Tamiang. Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UNSAM, Langsa.
- Karimullah, A. 2018. Modifikasi Lampu Perangkap Serangga dengan Jenis dan Warna Lampu pada Budidaya Bawang Merah. *Berkala Ilmiah TEKNOLOGI PERTANIAN*: 3.
- Larioh, N.K., M.H. Toana, dan F. Pasaru. 2018. Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Perangkap Terhadap Populasi dan Intensitas Serangga Penggerek Batang Padi Putih *Scirpophaga innotata* wlk. (Lepidoptera:Pyralidae) pada Tanaman Padi. *Agrotekbis* 6 (1:136-141).

- Nabilah, N., H. Islam, D. Saputra, G. Pradipta, S. Said, A. Kurniawan, H. Syafutra, R. Siskandar, dan Irzaman. 2016. Pembuatan Prototipe Lampu Otomatis untuk Penghematan Energi Berbasis Arduino Uno di Departemen Fisika FMIPA IPB. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*, e-ISSN: 2476-9398: 74
- Natawigena, H. 1990. *Pengendalian Hama Terpadu (Integred Pest Control)*. Bandung: CV Armico.
- Pedigo, L.P. 1999. *Entomology and Pest Management*, Third Edition. Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Petzoldt, C. dan A. Seaman. 2010. *Climate Change Effect on Insect and Pathogens*. <http://www.climateandfarming.org.Pathogens> [diakses 11 Februari 2020]
- Pringatun, S., Karnoto, dan Prasetyo. 2011. Analisis Komparasi Pemilihan Lampu Penerangan Jalan Tol. <http://jurnal.unimus.ac.id/index.php/ME/article/download/633/685> [diakses 26 April 2018]
- Santoso, H. 2015. Arduino untuk Pemula. <https://arthurlimantara.files.wordpress.com/2017/08/arduino-untuk-pemula.pdf> [diakses 3 Maret 2018].
- Sari, P., Syahribulan, S. Sjam, dan S. Santosa. 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2(1): 35-45.
- Sinaga, A.B. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Udara dan Suhu pada Laboratorium Volume dengan menggunakan Sensor DHT11 Berbasis Arduino Uno. *Projek Akhir*. Medan: FMIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Subandi. 2016. Pembasmi Hama Serangga Menggunakan Cahaya Lampu Bertenaga Solar Cell. *Jurnal Teknologi Technoscintia Vol.9 No.1*: 86-92.
- Sugeng, H.R. 2001. *Bercocok Tanam Padi*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Thangalakshmi, S., dan R. Ramanujan. 2015. Electronic Trapping and Monitoring of Insect Pests Troubling Agricultural Fields. *International Journal of Emerging Engineering Research and Technology Volume 3, Issue 8*: 206-213.
- Wardana, I.N.K. 2015. *Teknik Antarmuka MATLAB dan Arduino: Membangun Interaksi Antara Bahasa Komputasi Teknis dengan Platform Berbasis Mikrokontroller*. Yogyakarta: Mirana

LAMPIRAN

Lampiran A. Data Jumlah OPT yang Tertangkap

No	Waktu Nyala Lampu	Jenis Lampu	Jumlah OPT yang Tertangkap dan Suhu yang Terekam							Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	
1	18.00-19.00	LED	5	13	11	14	10	16	18	12
		UV	9	19	16	16	15	16	19	16
			(21°)	(24°)	(25°)	(23°)	(25°)	(27°)	(29°)	
2	19.00-20.00	LED	5	8	7	10	10	13	18	10
		UV	7	10	10	14	11	18	18	13
			(21°)	(21°)	(25°)	(21°)	(25°)	(26°)	(28°)	
3	20.00-21.00	LED	9	10	10	14	14	14	17	13
		UV	6	9	8	12	12	15	20	12
			(20°)	(21°)	(21°)	(21°)	(25°)	(25°)	(28°)	
4	21.00-22.00	LED	5	8	4	9	9	15	14	9
		UV	3	8	10	10	9	15	16	10
			(19°)	(21°)	(21°)	(21°)	(27°)	(25°)	(28°)	
5	22.00-23.00	LED	0	6	6	9	8	14	15	8
		UV	2	5	6	9	9	13	17	9
			(19°)	(19°)	(20°)	(21°)	(26°)	(25°)	(27°)	
6	23.00-00.00	LED	6	7	5	7	6	12	12	8
		UV	3	9	2	8	6	13	14	8
			(19°)	(18°)	(19°)	(20°)	(25°)	(24°)	(22°)	
7	00.00-01.00	LED	6	6	6	7	7	10	13	8
		UV	4	4	4	7	5	10	11	6
			(19°)	(18°)	(19°)	(20°)	(25°)	(24°)	(22°)	
8	01.00-02.00	LED	0	0	2	4	4	8	8	4
		UV	6	4	4	5	4	7	9	6
			(18°)	(17°)	(18°)	(19°)	(24°)	(24°)	(23°)	
9	02.00-03.00	LED	3	4	3	4	4	5	5	4
		UV	4	0	0	4	4	6	5	3
			(17°)	(17°)	(17°)	(19°)	(23°)	(22°)	(22°)	
10	03.00-04.00	LED	0	0	0	2	2	3	2	1
		UV	0	1	1	4	5	6	3	3
			(17°)	(16°)	(17°)	(18°)	(22°)	(21°)	(21°)	

No	Waktu Nyala Lampu	Jenis Lampu	Jumlah OPT yang Tertangkap dan Suhu yang Terekam							Rata-rata
			1	2	3	4	5	6	7	
11	04.00-05.00	LED	0	0	0	1	3	4	3	2
		UV	1	0	0	1	4	3	2	2
			(17°)	(16°)	(16°)	(18°)	(22°)	(22°)	(21°)	
12	05.00-06.00	LED	0	0	0	1	3	2	3	1
		UV	0	0	0	1	1	2	2	1
			(17°)	(16°)	(16°)	(18°)	(22°)	(22°)	(21°)	

### Lampiran B. Data Suhu dengan Jumlah OPT yang Tertangkap

No	Suhu yang Terekam	Jenis Lampu	Jumlah OPT yang Tertangkap							Rata-rata	Std. Deviasi
			1	2	3	4	5	6	7		
1	16°C	LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
		UV	0	1	0	0	0	0	0	0	0.38
2	17°C	LED	3	4	3	0	0	0	0	1	1.81
		UV	5	4	1	0	0	0	0	1	2.15
3	18°C	LED	0	13	2	4	0	0	0	3	4.79
		UV	6	13	4	6	0	0	0	4	4.78
4	19°C	LED	17	6	11	8	0	0	0	6	6.56
		UV	12	5	6	9	0	0	0	5	4.83
5	20°C	LED	9	0	6	14	0	0	0	4	5.67
		UV	6	0	6	15	0	0	0	4	5.67
6	21°C	LED	10	26	14	42	0	3	8	15	14.68
		UV	16	27	10	31	0	6	7	14	11.45
7	22°C	LED	0	0	0	0	8	11	30	7	11.12
		UV	0	0	0	0	10	11	30	7	11.18
8	23°C	LED	0	0	0	14	4	0	8	4	5.47
		UV	0	0	0	16	4	0	9	4	6.23
9	24°C	LED	0	13	0	0	4	30	0	7	11.32
		UV	0	19	0	0	4	23	0	7	10.03
10	25°C	LED	0	0	18	0	47	43	0	15	21.27
		UV	0	0	26	0	49	43	0	17	22.12
11	26°C	LED	0	0	0	0	8	13	0	3	5.32
		UV	0	0	0	0	9	18	0	4	7.08

No	Suhu yang Terekam	Jenis Lampu	Jumlah OPT yang Tertangkap							Rata-rata	Std. Deviasi
			1	2	3	4	5	6	7		
12	27°C	LED	0	0	0	0	9	16	15	6	7.45
		UV	0	0	0	0	9	16	17	6	7.90
13	28°C	LED	0	0	0	0	0	0	49	7	18.52
		UV	0	0	0	0	0	0	54	8	20.41
14	29°C	LED	0	0	0	0	0	0	18	3	6.80
		UV	0	0	0	0	0	0	19	3	7.18

**Lampiran C. Hasil Uji ANOVA Jumlah OPT yang Tertangkap Berdasarkan Suhu**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Suhu	4200,781	13	323,137	2,830	,001
Lampu	24,291	1	24,291	,213	,645
suhu * lampu	82,495	13	6,346	,056	1,000
Error	19182,000	168	114,179		
Total	30039,000	196			

**Lampiran D. Hasil Uji *Duncan* Jumlah OPT yang Tertangkap Berdasarkan Suhu**

Suhu	Jumlah OPT yang Tertangkap
16°C	0,0714±0,26726 <sup>a</sup>
17°C	1,4286±1,91007 <sup>a</sup>
18°C	3,4286±4,65278 <sup>a</sup>
19°C	4,5714±5,13980 <sup>a</sup>
20°C	4,0000±5,44906 <sup>a</sup>

Suhu	Jumlah OPT yang Tertangkap
21°C	15,8571±14,43211 <sup>b</sup>
22°C	6,6429±10,90947 <sup>a</sup>
23°C	3,9286±5,63593 <sup>a</sup>
24°C	7,1429±11,25821 <sup>a</sup>
25°C	16,1429±20,86535 <sup>b</sup>
26°C	2,5000±5,41721 <sup>a</sup>
27°C	5,2143±7,47487 <sup>a</sup>
28°C	7,3571±18,72722 <sup>a</sup>
29°C	2,6429±6,72089 <sup>a</sup>

Ket: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan* ( $\alpha=0,05$ )

### Lampiran E. Gambar Proses Perancangan Komponen Lampu Perangkap Serangga

Komponen elektronik yang sudah dirangkai



Proses menyambungkan komponen bagian atas dengan komponen bagian bawah



Proses pemasangan lampu perangkat serangga pada lahan padi



Lampu perangkat serangga yang telah terpasang pada lahan padi

