

## RACANG BANGUN ALAT PENANGKAP HAMA WERENG BERDASARKAN PENGARUH WARNA CAHAYA LED

SATRIA PINANDITA | E11.2009.00309

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah 1). merancang alat penangkap hama wereng berdasarkan pengaruh warna cahaya LED (merah, putih, hijau, kuning biru), dan 2). meneliti pengaruh warna cahaya LED terhadap ketertarikan hama wereng. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Desember 2013. Alat dirancang dan dibuat di laboratorium digital Teknik Elektro Universitas Dian Nuswantoro Semarang, dan uji coba alat dilakukan di sawah milik petani di Dusun Mundingan Kelurahan Cepoko Kecamatan Gunungpati Semarang. Alat pengendali hama wereng ini meliputi 3 buah sensor gerak, dan lampu LED berwarna (Merah, Hijau, Kuning, Biru, dan Putih) dan Accu 12Volt. Alat yang dibuat terdapat corong penyedot berbentuk kerucut dengan lampu dipasang dibagian dalam mengelilingi corong. Ketika alat dinyalakan, lampu akan menyala untuk menarik wereng datang. Ketika wereng datang sensor gerak memberikan sinyal dan mengaktifkan mikrokontroler yang berada satu kotak dengan kotak penampung hama, kemudian wereng tersedot secara otomatis masuk ke dalam kotak penampung hama melalui pipa paralon. Hasil uji coba alat di laboratorium menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik. Lalu pengujian dilakukan di sawah pada pukul 18.00 sampai 19.000. Luas sawah untuk uji tiap warna lampu 4m<sup>2</sup>, selama 10 menit diulang lima kali. Hasil ujicoba di lapangan diperoleh data lampu LED warna putih rata-rata dapat menarik 149 ekor, Biru 148 ekor, Merah 115 ekor, Hijau 72 ekor, dan Kuning menarik 66 ekor. Analisis statistik menunjukkan ada perbedaan yang nyata pengaruh warna lampu terhadap jumlah wereng yang tertangkap.

**Keywords :** Hama Wereng, alat pengendali wereng mekanik, lampu LED, Sensor Gerak.

### PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa L*) merupakan komoditas penting karena merupakan makanan pokok hampir setengah penduduk dunia di mana sebagian besar berasal dari negara berkembang termasuk Indonesia (Siregar H, 1981). Banyak usaha yang telah dilakukan oleh pemerintah untuk meningkatkan produktivitas padi, walaupun selalu mendapat hambatan. Hama merupakan salah satu kendala yang menyebabkan hasil

panen menurun, karena serangannya pada bagian akar, batang, daun, maupun bulir padi (Deptan, 1983).

Wereng batang cokelat (WBC) (*Nilaparvata lugens* Stål) merupakan hama penting tanaman padi di Indonesia. Wereng ini mampu berkembang biak membentuk populasi cukup besar dalam waktu singkat dan merusak tanaman pada semua fase pertumbuhan (Baehaki SE, 1989).

Wereng tinggal di pangkal batang padi, ukurannya kecil-kecil, jumlahnya banyak, aktif bergerak.

Serangga ini mempunyai siklus hidup 3-4 minggu yang dimulai dari telur (7-10 hari), nimfa (8-17 hari), imago (18-28 hari). Nimfa (wereng pra dewasa) dan imago (wereng dewasa) menghisap cairan dari batang padi (Anonim, 2012).

Wereng coklat dewasa sangat tertarik dengan cahaya. Daya tarik tersebut merupakan sifat fototaksis yang ada pada serangga umumnya. Serangga mampu memberikan respon terhadap cahaya dengan panjang gelombang antara 300-400 nm (warna mendekati ultraviolet) sampai 600-650 nm (warna jingga) (Rahmawati, 2012).

Pengendalian WBC saat ini masih menggunakan penyemprotan pestisida. Penggunaan pestisida dengan intensitas tinggi dan dilakukan secara terus menerus akan menyebabkan pencemaran pada lingkungan pertanian serta racun bagi manusia. Apabila zat tersebut disemprotkan pada tanaman padi ada kemungkinan tanaman padi tersebut terkontaminasi dan sangat berbahaya bagi manusia (Kristinatalia, 2013). Pestisida dapat membahayakan petani apabila cairan pestisida terkena tubuh.

Saat ini sudah ada alat mekanik yang digunakan untuk menarik populasi wereng. Namun alat mekanik yang sudah ada hanya mengendalikan hama wereng pada *fase imago* (Baehaki SE, 1989). *Fase imago* adalah hama wereng dewasa (Hama wereng yang sudah memiliki sayap dan dapat berpindah tempat dengan cara terbang).

Oleh sebab itu perlu dibuat rancang bangun alat mekanik tanpa pestisida, yang dapat mengendalikan populasi hama wereng pada *fase nimfa* dan imago. *Fase nimfa* adalah hama wereng yang baru berumur 1-7 hari yang belum memiliki sayap. Pengendalian hama wereng *fase nimfa* yang dilakukan dengan cara memanfaatkan sifat wereng yang tertarik pada cahaya sehingga alat ini dapat difungsikan sejak dini dan ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah:

Rancang bangun alat penangkap hama wereng berdasarkan pengaruh warna cahaya LED dan meneliti

## METODE PENELITIAN

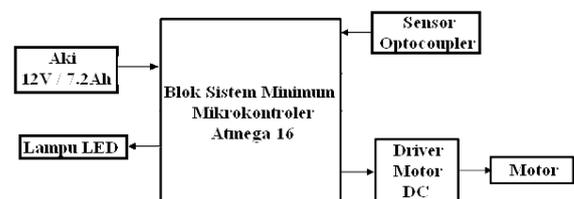
Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli – Desember 2013. Tempat penelitian di laboratorium digital Teknik Elektro Universitas Dian Nuswantoro Semarang, dan uji coba alat di sawah milik petani di Dusun Mundingan Kelurahan Cepoko Kecamatan Gunungpati Semarang.

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilaksanakan: hama (B) dimaksudkan untuk mempermudah mobilitas alat dan memungkinkan dapat dipakai di punggung petani. Untuk menghindari keluarnya hama wereng dari dalam kotak penampung, maka pipa paralon (E) dibuat menyerupai leher angsa dan ditambahkan katup penutup (D) pada pipa paralon (E).

Merupakan gambar rangkaian (*perangkat keras*) yang digunakan pada corong alat pengendali hama wereng ini meliputi 3 buah sensor gerak, dan lampu LED berwarna (Merah, Hijau, Kuning, Biru, dan Putih) 12Volt. Pengaruh warna cahaya LED terhadap ketertarikan hama wereng.

Alat penangkap hama wereng berdasarkan warna cahaya LED terdiri dari tiga yaitu Input, proses, dan output. Diagram blok sistem perangkat penangkap wereng dapat ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok sistem perangkat penangkap wereng

Sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATmega 16, serta sensor gerak sebanyak 3 buah yang

digunakan sebagai *input* di mana parameter *input* ini adalah wereng yang tertarik masuk serta terdeteksi yang akan diproses oleh mikrokontroler. Aki 12Volt /7,2 Amper digunakan sebagai sumber daya. Lampu LED 12Volt digunakan sebagai penarik hama wereng terhadap cahaya dan driver motor DC digunakan sebagai penggerak motor DC sebagai penyedot hama wereng masuk.

### Uji Coba Alat di Laboratorium

Uji coba alat dilakukan alat diuji di laboratorium dengan cara menguji perangkat keras di laboratorium UDINUS. Rangkaian system minimum mikrokontroler AT-Mega 16 dapat memproses input dan menghasilkan output. Sensor gerak di uji dengan diberi inputan gerakan dan jika terpicu suatu gerakan maka akan menghasilkan beda potensial tegangan. Lampu LED di uji dengan menghubungkan dengan aki sehingga lampu LED dapat menyala. Rangkaian driver motor DC di beri inputan dari output system mikrokontroler sehingga output driver motor dapat memutar motor DC. Motor DC di uji dengan menghubungkan dengan aki sehingga motor DC dapat berputar, dan aki di uji dengan cara mengukur tegangan dan arus yang tersimpan dalam aki.

### Uji Coba Alat di Lapangan atau Sawah

Setelah alat teruji dengan baik di laboratorium selanjutnya alat dilakukan pengujian dilapangan atau sawah. Alat di uji pengaruh variasi warna lampu LED berwarna (Merah, Putih, Hijau, Kuning dan Biru) untuk mengetahui terhadap ketertarikan hama wereng. Pengujian dilakukan pada sawah yang ditanami padi yang terserang wereng pada saat petang (18.00-19.00).

Pengujian dilakukan pada sawah dengan luas yang akan diuji (2 meter x 2 meter) untuk tiap warna lampu LED. Pada saat pengujian alat diberi waktu selama 10 menit untuk setiap warna lampu. Setiap satu seri pengujian yang terdiri 5 jenis warna lampu yaitu

merah, hijau, kuning, biru, dan putih. Perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Selama pengujian per uji coba di beri jarak per hari dan tempat sawah selalu berbeda tempat. Berikut ini adalah tabel jadwal uji coba alat di sawah.

Waktu uji coba alat dengan warna lampu LED

**A** = Jam 18.00 – 18.10

**B** = Jam 18.10 – 18.20

**C** = Jam 18.30 – 18.40

**D** = Jam 18.40 – 18.50

**E** = Jam 18.50 – 19.00

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Coba Alat Di Laboratorium

Alat penangkap hama wereng telah selesai dibuat di laboratorium UDINUS, setelah alat jadi dilakukan uji coba alat yang tujuannya untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik.

#### 1. Pengujian Rangkaian Sistem Minimum

##### Mikrokontroler

Pengujian sistem minimum mikrokontroler dilakukan untuk mengetahui apakah mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan fungsi semestinya. Pengujian dilakukan dengan menjalankan program yang akan membuat LED nyala secara bergantian. Setiap port dihubungkan dengan LED untuk mengetahui apakah masing-masing kaki berfungsi dengan baik. Pada *CodeWizartAVR* dilakukan pengaturan Port A, Port B, Port C, dan Port D sebagai output.

Kemudian pada CodeVisionAVR dituliskan program sebagai berikut :

```
$regfile = "m32def.dat"
$crystal = 11059200
Config Portc = Output
Portc = &B1111_1110
Do
Rotate Portc , Right , 1
Waitms 500
Loop
End
```

Hasil pengujian masing-masing kaki port mikrokontroler ATmega 16 dengan mengukur tegangan output masing-masing kakinya selama 10 kali pengujian dapat ditunjukkan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6, diperoleh hasil bahwa pengujian masing – masing kaki pada port mikrokontroler berhasil. Kaki mikrokontroller dapat digunakan sebagai input output, atau penghubung alat lainnya. Untuk logika “1” tegangannya berkisar antara 3,9 V – 4,9 V dan logika “0” tegangannya berkisar antara 0 V – 1,2 V.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Minimum ATmega 16

PORT	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7
A	4,8V	4,8V	4,8V	4,9V	4,7V	4,8V	4,9V	4,7V
B	4,8V	4,8V	4,8V	4,9V	4,7V	4,8V	4,9V	4,7V
C	4,8V	4,8V	4,8V	4,6V	4,8V	4,8V	4,9V	4,7V
D	4,8V	4,7V	4,8V	4,9V	4,7V	4,8V	4,9V	4,7V

## 2. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Pengujian catu daya bertujuan untuk mengetahui tegangan pada keluaran IC LM 7805. Langkah-langkah pengujian pada catu daya adalah sebagai berikut:

1. Memutuskan jalur keluaran yang menuju rangkaian aplikasi dan sistem mikrokontroler.
2. Menghidupkan catu daya.

3. Mengukur tegangan pada titik titik yang telah ditentukan.

Alur pengujian rangkaian catu daya 5 volt dapat ditunjukkan pada Gambar 25. Hasil pengujian catu daya dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil bahwa pengukuran IC LM 7805 sebesar 4,98 Volt. Tegangan tersebut masih bisa digunakan untuk mencatu daya rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT-Mega 16, Sensor gerak, dan Driver motor DC.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Uji coba ke	Input	Output
1	9 Volt	4,98 Volt
2	9 Volt	4,97 Volt
3	9 Volt	4,98 Volt
4	9 Volt	4,97 Volt
5	9 Volt	4,98 Volt
6	9 Volt	4,98 Volt
7	9 Volt	4,97 Volt
8	9 Volt	4,98 Volt
9	9 Volt	4,98 Volt
10	9 Volt	4,97 Volt
Rata-rata	9 Volt	4,98 Volt

## 3. Pengujian Rangkaian Sensor gerak

Pengujian rangkaian sensor gerak ini dilakukan untuk mengetahui kondisi tegangan rangkaian sensor saat mendeteksi garis pada lintasan. Hasil pengujian rangkaian sensor gerak dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian rangkaian sensor gerak

No	Parameter Rangkaian Optocoupler	Tegangan Terukur	
		Tidak mendeteksi penghalang	Mendeteksi penghalang
1.	V out Optocoupler 1	4,12 V	0,12 V
2.	V out Optocoupler 2	4,14 V	0,15 V
3.	V out Optocoupler 3	4,11 V	0,13 V
V rata – rata		4,12 V	0,13 V

Tabel 8 pengujian rangkaian sensor gerak di atas, didapat bahwa rata – rata tegangan keluaran optocoupler saat sensor tidak mendeteksi benda bergerak adalah 4,12 V, sedangkan pada saat mendeteksi benda bergerak tegangan keluaran rata-ratanya adalah 0,13 V.

#### 4. Pengujian Driver Motor DC

*Embedded Module Series (EMS) 30 A H-Bridge* merupakan driver H-Bridge berbasis VNH3SP30 yang didisain untuk menghasilkan drive 2 arah dengan arus kontinyu sampai dengan 30 A pada tegangan 5,5 Volt sampai 36 Volt (IC VNH2SP30 hanya sampai 16 V). Modul ini dilengkapi dengan rangkaian sensor arus beban yang dapat digunakan sebagai umpan balik ke pengendali. Modul ini mampu men-drive beban-beban induktif seperti misalnya relay, solenoida, motor DC, motor stepper, dan berbagai macam beban lainnya. Input driver motor (input 1 dan 2) untuk menggerakkan motor DC 1 terhubung ke pin PD.1 dan PD.4 mikrokontroler.

Pengujian dilakukan dengan cara memberi inputan berupa logika “1” dan “0” pada masing-masing pin inputan secara bergantian kemudian melihat perubahan pada pergerakan motor yang terlebih dahulu sudah disambungkan pada pin-pin output dari driver. Pengujian rangkaian driver motor DC H-BRIDGE 30A berhasil dilakukan dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

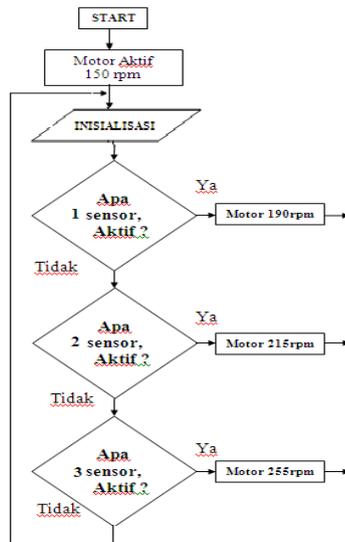
Tabel 4. Pengujian Driver Motor H-BRIDGE 30A Pada Motor DC

Pin Enable MEN1	Pin Masukan MIN1	Arah Putaran Motor
H	Input 1 = 0 Input 2 = 1	Putar Kiri
H	Input 1 = 1 Input 2 = 0	Putar Kanan
H	Input 1 = 0 Input 2 = 0	Motor Tidak Berputar
H	Input 1 = 1 Input 2 = 1	Motor Tidak Berputar

Disimpulkan bahwa rangkaian drive motor DC H-Bridge 30 A dapat bekerja dengan baik. Hal ini terbukti dapat memutar motor kekanan ataupun kekiri sesuai inputan yang di berikan.

#### 5. Perangkat Lunak

Perancangan desain perangkat lunak alat penangkap hama wereng menggunakan pemrograman *basic compiler*. Desain perancangan diagram blok dapat ditunjukkan Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Alat Penangkap Hama Wereng.

Keterangan *flowchart* alat pengendali hama wereng menggunakan algoritma:

- a. Setelah power dinyalakan alat penyedot akan menyala hanya memutar motor DC 150 rpm. Motor dinyalakan terlebih dahulu berfungsi untuk menarik wereng masuk untuk mengenai sensor gerak. Apabila motor tidak dinyalakan terlebih dahulu, maka yang terjadi hama wereng hanya berkumpul di depan corong. Kemudian alat corong diuji cobakan pada sawah serta corong didekatkan pada batang padi.

#### A. Pengumpulan Data Hasil Pengujian di Lapangan

Setelah alat teruji dengan baik di laboratorium selanjutnya alat dilakukan pengujian dilapangan atau sawah. Data hasil uji coba alat penangkap hama wereng di lakukan di sawah di daerah Desa.

Warna lampu LED berwarna (Merah, Putih, Hijau, Kuning dan Biru) untuk mengetahui ketertarikan hama wereng.

- b. Mikrokontroler melakukan proses pembacaan benda bergerak berupa masukan dari sensor gerak dan melakukan pengecekan sensor mana yang mengenai terlebih dahulu. Berikut beberapa kondisi sensor membaca inputan:

- 1) Jika salah satu sensor terkena ada pergerakan hama wereng yang melintasi sensor, maka akan memutar motor DC 190 rpm.
- 2) Jika kedua sensor terkena ada pergerakan hama wereng yang melintasi sensor, maka makin banyak wereng yang tertarik terhadap nyala warna lampu sehingga akan memutar motor DC 215 rpm.
- 3) Jika ketiga sensor terkena ada pergerakan hama wereng yang melintasi sensor, maka makin lebih banyak wereng yang tertarik terhadap nyala warna lampu sehingga akan memutar motor DC 255 rpm.

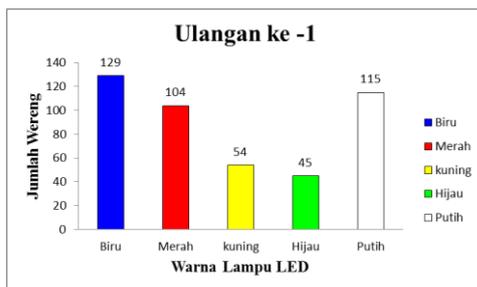
Pengujian lokasi sawah diuji secara sampel acak. Setiap petak sawah dibagi 5 lokasi pengambilan sampel data penangkapan hama wereng. Setiap sisi ujung sawah dan pada tengah sawah. Masing-masing pengujian lampu warna Hijau, Kuning, Biru, Merah, dan Putih dengan luas  $2m \times 2m = 4m^2$ .

Pengujian dilakukan pada sawah yang ditanami padi yang terserang wereng pada saat petang jam (18.00-19.00). Uji coba dilakukan

sebanyak 5 kali pengulangan. Mundingan, Kelurahan Cepoko, Kecamatan Gunungpati, Semarang di sawah milik bapak Lilik Sutresno. Padi yang diuji berumur 40 hari, dengan jenis varietas padi Ciliwong. Alat diuji pengaruh variasi warna lampu LED.

### 1. Hasil Uji Coba Alat Ulangan Pertama

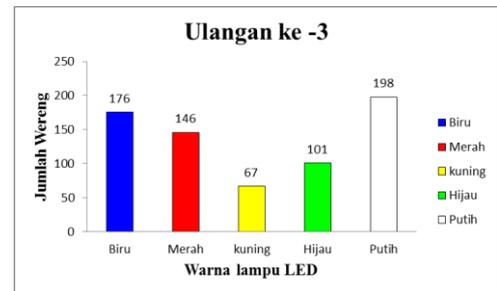
Penguji alat penangkap wereng ulangan pertama pada tanggal 13 Oktober 2013, ulangan kedua pada tanggal 19 Oktober 2013, ulangan ketiga pada tanggal 20 Oktober 2013, ulangan keempat pada tanggal 26 Oktober 2013, ulangan kelima pada tanggal, 27 Oktober 2013. di sawah milik bapak Lilik dengan ukuran 4m<sup>2</sup>. Pengujian dilakukan mulai jam 18.00 sampai jam 19.00. Pengujian warna lampu LED secara berurutan yaitu Merah, Hijau, Putih, Biru dan Kuning. Pada uji coba tahap pertama maka dapat disimpulkan bahwa jumlah wama wereng terbanyak yang tertarik pada lampu LED berwarna Biru 129 ekor hama wereng. Sedangkan warna lampu LED Hijau yang paling sedikit menarik hama wereng hanya 45 ekor hama wereng grafik dapat ditunjukkan Gambar 3.



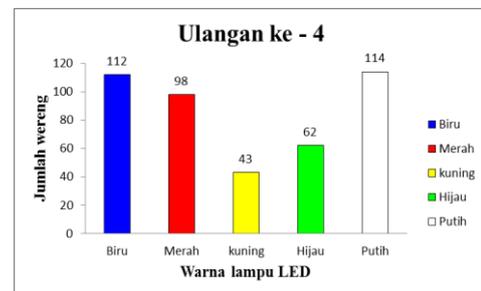
Gambar 3. Grafik jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna LED uji coba ke-1



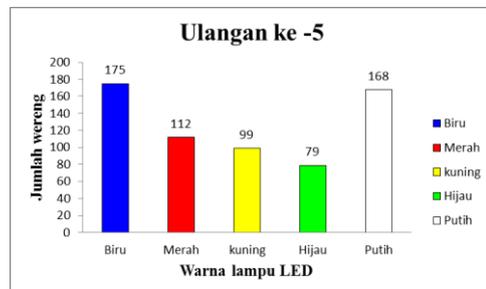
Gambar 4. Grafik jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu uji coba kedua



Gambar 5. Grafik jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu uji coba ketiga



Gambar 6. Grafik jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu uji coba keempat



Gambar 7. Grafik jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu uji coba kelima

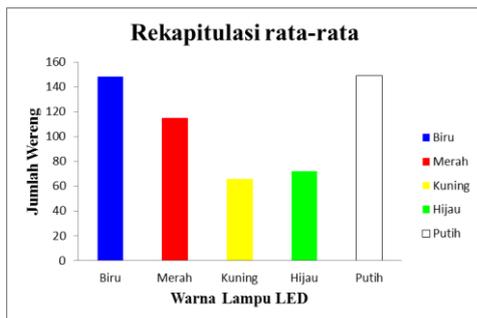
### Analisis hasil rekapitulasi rata-rata jumlah wereng tertangkap

Setelah melakukan uji coba alat penangkap hama wereng dilakukan sebanyak lima kali, dengan perlakuan lima warna lampu LED. Didapat data rekapitulasi jumlah wereng yang tertangkap, data dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi jumlah wereng yang tertangkap

Uji coba	Warna Lampu				
	Biru	Merah	Kuning	Hijau	Putih
1	129	104	54	45	115
2	148	115	66	72	149
3	176	146	67	101	198
4	112	98	43	62	114
5	175	112	99	79	168
<b>Rata-rata</b>	<b>148</b>	<b>115</b>	<b>66</b>	<b>72</b>	<b>149</b>

Data rekapitulasi jumlah wereng yang tertangkap pada Tabel 10. di rekap kemudian di rata-rata menurut jumlah wereng yang tertangkap, dan lima buah warna lampu LED dapat ditunjukkan pada Gambar 46



Gambar 8. Grafik rata-rata jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu

Data Grafik 46 tentang rata-rata jumlah wereng tertangkap berdasarkan warna lampu. Data tersebut kemudian dianalisis anova dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 10. Berikut adalah hasil uji anova ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	31936.240	4	7984.060	12.121	.000
Within Groups	13174.400	20	658.720		
Total	45110.640	24			

### Analisis data Anova:

Hasil perlakuan pengujian sesuai pengolahan menggunakan uji anova. Nilai F-hitung = 12.121. Nilai F-tabel = dicari dengan cara melihat buku tabel F, dengan derajat bebas (df) = 4 dan 20. Dengan taraf 0.05 hasilnya adalah 2.87.  $F_{hitung} > F_{tabel}$  (12.121 > 2.87). Berarti rata – rata jumlah wereng yang tertangkap dari 5 warna lampu berbeda nyata. Dengan nilai sig < 0,05, maka  $H_0$  (Hipotesis o) diterima, jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  artinya rata-rata populasi adalah identik atau sama. Jika nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya rata-rata populasi adalah tidak identik atau tidak sama (berbeda) dengan signifikan  $\alpha < 0.05$  (Santoso S, 2002). Sehingga dapat di tarik kesimpulan dari rata – rata jumlah wereng yang tertangkap dari 5 warna lampu berbeda nyata, ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata jumlah wereng tertangkap dari 5 warna lampu.

Putih	Biru	Merah	Hijau	Kuning
*	*	*	⊖	⊖
149	148	115	72	66

Menurut Tabel 13 data hasil rerata jumlah wereng tertangkap dengan di uji menggunakan anova, memiliki perbedaan yang nyata. Berdasarkan Tabel 13 tanda yang sama menunjukkan ada perbedaan yang nyata pengaruh warna lampu terhadap jumlah hama wereng yang tertangkap dengan signifikansi  $\alpha = 0.05$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian pada penelitian “Rancang Bangun Alat Penangkap Hama Wereng Berdasarkan Pengaruh Warna Cahaya Led” didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat penangkap hama wereng didesain untuk dapat menarik hama wereng dengan

ketertarikan cahaya LED. Alat dibangun menggunakan mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengendali utama dan BASCOM AVR dengan bahasa basic sebagai program server utamanya telah dibuat sesuai rancangan.

2. Penelitian yg di lakukan di desa Mundingan didapatkan hasil ketertarikan hama wereng alat ini sudah berhasil menangkap dengan menggunakan LED dengan warna Putih, Biru, Merah, Hijau, Kuning dengan hasil penangkapan hama wereng :
3. Menggunakan LED warna putih alat ini sudah berhasil menangkap hama wereng 149 ekor. Menggunakan LED warna biru alat ini sudah berhasil menangkap hama wereng 148 ekor. Menggunakan LED warna merah alat ini sudah berhasil menangkap hama wereng 115 ekor. Menggunakan LED warna hijau alat ini sudah berhasil menangkap hama wereng 72 ekor. Penggunaan LED warna kuning alat ini sudah berhasil menangkap hama wereng 66 ekor. Menurut data hasil SPSS pengaruh 5 warna lampu LED berbeda nyata. Dibuktikan dengan cara melihat buku tabel F, dengan derajat bebas (df) = 4 dan 20. Dengan nilai  $F_{hitung} > F_{tabel} = (12.21 > 2.87)$ .

### Saran

Dari perancangan dan penelitian yang telah dilaksanakan, saran yang bisa diberikan penulis yaitu melakukan penelitian lanjut, tentang uji intensitas cahaya lampu LED sebesar  $> 100$  lux. Menggunakan lampu halogen 12V. Agar tercipta alat pengendali hama wereng mekanik yang efisien, dan mobile. Sehingga dari segi harga bisa lebih ditekan murah dan tidak perlu lagi bahan kimia (pestisida) bersifat ramah lingkungan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Siregar H. 1981. *Budidaya Tanaman Padi di Indonesia*. Jakarta: Sastra Hudaya.
- [DEPTAN] Departemen Pertanian. 1983. *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, Sayur-sayuran*. Jakarta: DEPTAN.
- Baehaki SE. 1989. *Dinamika populasi wereng batang coklat*. Jurnal Natur Indonesia 1:16-30.
- Kristinalia Dyan. Hubungan kandungan Arsen (As) dalam Urin dengan Kejadian Goiter pada Petani Sayur yang Terpapar Pestisida di Kecamatan Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2013, Volume: 2, Nomer: 1, Tahun: 2013. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Grobogan. *Wereng Batang Coklat, Hama Padi yang Sulit Dibasmi*. 2012. <http://blh.grobogan.go.id/artikel/225-wereng-batang-coklat-hama-padi-yang-sulit-dibasmi.html>
- Rahmawati A, Winarti S, Trisianto D. 2012. *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Dengan Tampilan Digital Dan Keluaran Suara Berbasis Mikrokontroller Avr At Mega*. *Jurnal Monitor*, Vol. 1. No.1 Hal: 32-43.
- Santoso Singgih. 2002. *SPSS Versi 10, Mengolah Data Secara Profesional*. Penerbit: PT. Elek Media Komputindo.