Rancang Bangun dan Analisa Alat Perangkap Hama Wereng Pada Tanaman Padi Dengan Metode *Hight Trap* Menggunakan *Microcontroller*

Abu Sofyan Musthofa[1], Zainal Abidin[2]
[1,2]*Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bengkalis JL. Bathin Alam, 28712, Riau, Indonesia*
Email: abusofyanmusthofa@gmail.com[1], zainal@polbeng.ac.id[2]

Abstract

Rice farmers in their agricultural business experience many problems in the field, one of which is the planthopper attack which is attracted to light. With these properties the planthopper pest traps were created using LED strip lights. To make it easier to use, the planthopper *pest trap is equipped with a 50 WP solar panel connected to the solar charger controller so that the charging of the 12 volt 35 AH battery can be adjusted automatically. The results of the tool testing carried out in the rice fields of Berancah Village, Bantan District, Bengkalis Regency, Riau Province. The results of testing the planthopper traps in rice fields showed that the tool had succeeded in catching the planthoppers using red LED strips with a total of 98 electrocution pests, 182 yellow LED strips, 115 green LED strips and 110 blue LED strips*

Keywords*: Leafhoppers, pesticides, pest traps, LED strips*

Abstrak

Petani padi di dalam usaha pertaniannya banyak mengalami kendala di lapangan, salah satunya serangan hama wereng yang memiliki sifat tertarik pada cahaya lampu. Dengan sifat tersebut diciptakan alat perangkap hama wereng menggunakan lampu LED strip. Untuk memudahkan dalam penggunaannya, alat perangkap hama wereng sudah dilengkapi dengan panel surya 50 WP yang telah terhubung dengan solar charger controller sehingga pengisian baterai 12 volt 35 AH dapat diatur otomatis. Hasil pengujian alat yang dilakukan selama 3 hari di ladang padi Desa Berancah, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Alat sudah berhasil menangkap hama wereng dengan menggunakan LED strip warna merah dengan total hama kesetrum 98 ekor, LED strip warna kuning 182 ekor, LED strip warna hijau 115 ekor dan warna biru 110 ekor.

Kata Kunci*: Hama wereng, pestisida, perangkap hama, LED strip.*

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas strategis yang selalu mendapatkan prioritas penanganan dalam pembangunan pertanian. Upaya meningkatkan produksi padi terutama ditujukan untuk memantapkan dan melestarikan swasembada pangan khususnya beras. Luas panen padi Provinsi Riau Tahun 2018 sebesar 93.755 hektar dan produksi padi Provinsi Riau pada tahun 2018 sebanyak 365.293 ton. Sedangkan bila dibandingkan dengan tahun 2014. Luas panen padi Provinsi Riau ebesar 106.037 hektar dan produksi padi Provinsi Riau sebanyak 385.475 ton. Berarti mengalami penurunan sekitar 1.05 %. Hal ini terjadi karena adanya penurunan produktifitas yang disebabkan oleh salah satu organisme penggangu tanaman.

Masalah yang masih dihadapi petani dalam melakukan budidaya padi salah satunya adalah masalah hama. Kerugian yang diderita akibat serangan hama dapat berupa penurunan jumlah produksi dan penurunan mutu produksi. Salah satu hama padi yang sering merusak tanaman padi adalah hama wereng. Wereng adalah sebutan umum untuk serangga penghisap cairan tumbuhan dengan ukuran tubuh yang kecil.

Ada beberapa cara membasmi hama wereng pada tanaman padi yaitu dengan mengunakan pestisida untuk memberantas hama. Namun di sisi lain pestisida dapat membahayakan kesehatan diri petani, konsumen, organisme non target serta lingkungan. Alternatif lain yang biasa digunakan

para petani untuk membasmi serangga hama yang tidak merusak lingkungan adalah menggunakan lampu pada malam hari sebagai media perangkap hama wereng.

Energi listrik yang digunakan untuk menyalakan lampu bisa diperoleh dari tenaga matahari yakni dengan memanfaatkan *solar cell*. *Solar cell* akan menyerap energi dari sinar matahari yang dapat menghasilkan energi listrik dan *solar cell* akan menyimpan energi listrik pada baterai di siang hari dan pada malam hari bisa digunakan untuk menyalakan lampu. Berdasarkan latar belakang yang ada, maka penulis mengangkat judul rancang bangun dan analisa alat perangkap hama wereng pada tanaman padi dengan metode *night trap* mengunakan *microcontroller*.

Penelitian mengenai perancangan perangkap hama wereng sudah dilakukan oleh berbagai penelitian untuk membasmi hama wereng pada tanaman padi dengan ramah lingkungan. Berikut ini merupakan rujukan penelitian yang pernah dilakukan untuk mendukung penelitian ini diantaranya:

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Satria (2014), "Rancang Bangun Alat Pengendali Hama Wereng Mekanik Menggunakan LED dan Alat Penyedot". Pada penelitiannya diciptakan alat mekanik untuk menarik hama wereng coklat mengunakan lampu dan penyedot. Metode yang digunakan pertama mendesain alat dengan solidwork. Merancang *hardware* dan *software* pada alat pengendali hama wereng coklat, sehingga dapat mengontrol masukan dari sensor untuk diolah dan diteruskan ke *driver* motor untuk menyedot. Pengujian di laboratorium dan di lapangan. Hasil pengujian alat di lapangan menunjukkan bahwa alat sudah berhasil menangkap serangga wereng dengan menggunakan LED warna putih total tangkapan sebanyak 149 ekor, LED warna biru 148 ekor, LED warna merah 115 ekor, LED warna hijau 72 ekor dan LED warna kuning 66 ekor.

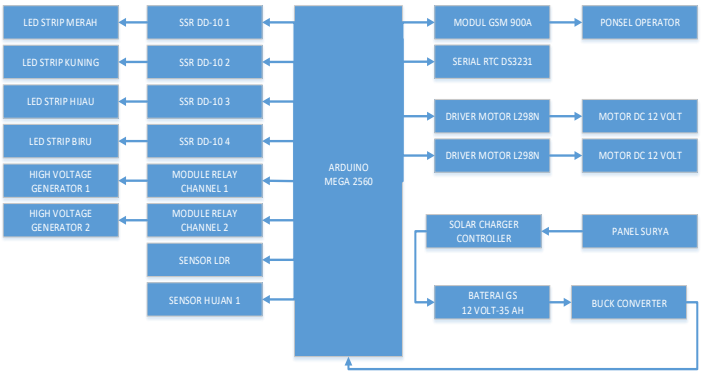
Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Novita dan kawan kawan (2018), "Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Perangkap Terhadap Populasi dan Intensitas Serangga Penggerak Batang Padi Putih Pada Tanaman Padi". Dalam penelitian ini peneliti membuat penelitian pengumpulan data, Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode observasi, dengan perlakuan dua lampu perangkap jenis LED dengan daya 5 watt dan 10 watt, setiap lampu perangkap ditempatkan di antara 2 petak pengamatan. Jumlah tangkapan imago S. innotata pada perlakuan 5 water banyak 110 ekor dan 10 watt jumlah tangkapan terbanyak 219 dan hasil analisis uji bahwa perlakuan antara cahaya lampu yang 5 watt dan 10 watt berpengaruh terhadap intensitas serangan yang diamati.

2. METODE PENELITIAN

Dalam sistem rancang bangun perangkap hama wereng memiliki peran penting bagi petani padi dalam penggunaannya, alat perangkap hama wereng ini digunakan untuk membasmi hama wereng pada tanaman padi. Komponen-komponen yang digunakan pada alat perangkap hama wereng yaitu sebagai berikut:

1. Panel surya berfungsi sebagai pengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.
2. *Solar charger controller* berfungsi sebagai pengatur energi listrik baik terhadap energi yang dihasilkan dari penel surya maupun energi dari baterai ke beban.
3. Baterai GS 12 volt 35 AH berfungsi sebagai menyimpan energi listrik yang dihasilkan panel surya.
4. Lampu LED *strip* berfungsi sebagai umpan agar hama wereng mendekati perangkap.
5. SSR DD-10 berfungsi sebagai saklar penghubung dan pemutus tegangan untuk mengaktifkan lampu warna merah, kuning, hijau dan biru.
6. Modul RTC DS3231 berfungsi sebagai penanda waktu.
7. Modul GSM 900A berfungsi sebagai pengirim data kondisi lampu di ladang padi.
8. Motor faulhaber berfungsi sebagai menurunkan dan menaikan terpal.
9. *High voltage* generator sebagai komponen untuk menyentrum hama wereng.

Dalam membuat rancangan alat perangkap hama wereng, ada beberapa tahap yang harus dilakukan agar perangkat dapat berkerja dengan maksimal sesuai prosedur yang diharapkan dan memiliki kelarasan antara rancangan dan perancang. Oleh karena itu, dalam perancangan alat perangkap hama wereng dibuat dalam bentuk blok diagram. Blok diagram sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Berdasarkan pada Gambar 1 dapat diketahui bahwa perangkap hama wereng yang dibangun dapat berkerja secara otomatis dan dapat dipantau berbasis SMS. Alat perangkap hama wereng sudah dilengkapi dengan panel surya yang telah terhubung dengan *solar charger controller* sehingga pengisian baterai dapat diatur otomatis. GSM SIM900A akan mengirim SMS ke ponsel operator jika alat sudah berkerja sesuai dengan waktu yang diatur oleh RTC DS3231.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Rancangan

Hasil perancangan ini adalah hasil yang didapat dari tahapan-tahapan perancangan alat. Baik itu pada sistem *software* maupun sistem *hardware*. Bentuk alat perangkap hama wereng dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perangkap Hama Wereng

Dari hasil pembuatan mekanik perangkap hama wereng maka hal pertama yang harus diperhatikan adalah memastikan bahwa masing-masing komponen perangkap hama wereng sudah terpasang atau terkoneksi dengan baik.

3.2 Pengujian *RTC DS3231*

Hasil pengujian RTC DS3231 sebagai timer pada perangkap hama wereng, RTC DS3231 mampu melakukan mengatur alarm waktu sesuai yang dibutuhkan untuk memberikan info agar

LED *strip* dapat berkerja secara otomatis dan GSM 900A dapat mengirimkan notifikasi SMS ke ponsel operator. Tabel pengujian RTC DS3231 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian RTC DS3231

No	Waktu RTC DS3231	Waktu pada PC	Selisih Waktu
1	10:05:25 WIB	10:05:27 WIB	2 detik
2	10:10:15 WIB	10:10:17 WIB	2 detik
3	10:15:04 WIB	10:15:06 WIB	2 detik
4	10:20:46 WIB	10:20:48 WIB	2 detik
5	10:25:31 WIB	10:25:33 WIB	2 detik

3.3 Pengujian *Solid State Relay* (SSR)-10 DD

Pada pengujian *solid state relay* (SSR)-10 DD dilakukan hubungan keluaran pada *solid state relay* (SSR)-10 DD tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa *solid state relay* (SSR)-10 DD sudah berjalan dengan baik atau belum. Hasil pengujian *solid state relay* (SSR)-10 DD dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *Solid State Relay* (SSR)-10 DD

No	Nama komponen	Vin	V*out*	Kondisi LED *strip*
1	SSR-10 DD	2 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
2		2,1 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
3		2,2 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
4		2,3 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
5		2,4 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
6		2,5 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
7		2,6 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
8		2,7 V	0 V	Lampu LED *Strip* Mati
9		2,8 V	11,34 V	Lampu LED *Strip* Hidup
10		2,9 V	11,52 V	Lampu LED *Strip* Hidup
11		3 V	11,46 V	Lampu LED *Strip* Hidup

3.4 Pengujian Ketahanan Baterai

Pengujian ketahanan baterai berfungsi untuk mengetahui seberapa lama waktu pemakaian baterai yang digunakan untuk menyuplai ke komponen mikrokontroler. Agar penggunaan alat perangkap hama wereng dapat dikalkulasikan sesuai waktu pemakaian, komponen utama yang digunakan adalah 4 buah motor faulhaber, 4 buah LED *strip*, 2 buah *high voltage* generator. Hasil perhitungan energi yang dihasilkan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Ketahanan Baterai

No	Vin	Komponen	Arus Keseluruhan	Daya Perhitungan	Waktu	Energi
1	12 V	Motor Faulhaber 1	0,2 ampere	2,4 watt	0,033 detik	0,08 WH
2	12 V	Motor Faulhaber 2	0,6 ampere	7,2 watt	0,033 detik	0,24 WH
3	12 V	Motor Faulhaber 3	0,3 ampere	2,6 watt	0,033 detik	0,08 WH
4	12 V	Motor Faulhaber 4	0,6 ampere	7,2 watt	0,033 detik	0,24 WH
5	12 V	LED *strip* merah	0,5 ampere	6 watt	0,5 detik	3 WH
6	12 V	LED *strip* biru	0,4 ampere	4,8 watt	0,5 detik	0,24 WH
7	12 V	LED *strip* hijau	0,4 ampere	4,8 watt	0,5 detik	0,24 WH
8	12 V	LED *strip* kuning	0,4 ampere	4,8 watt	0,5 detik	0,24 WH
9	1,5 V	*High voltage* generator	0,2 ampere	0,3 watt	2 detik	0,6 WH
10	1,5 V	*High voltage* generator	0,3 ampere	0,45 watt	2 detik	0,9 WH

Perhitungan ketahanan akumulator dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Ketahanan\ baterai = \frac{mAhB}{\Sigma\ I} \quad (2)$$

Perhitungan ketahanan baterai dengan kapasitas 12 volt 35 AH dengan total arus yang dihasilkan saat perangkap hama wereng berkerja adalah sebagai berikut:

$$Ketahanan\ akumulator\ = \frac{35\ AH}{1{,}90389A}$$
$$= 18{,}3834\ H$$

Jadi sebuah baterai 12 volt 35 AH dapat menyuplai energi listrik pada alat perangkap hama wereng dengan arus 1,90389 ampere adalah selama 18 jam 18 menit.

3.5 Pengujian Pengisian Baterai

Untuk pengisian pada masing-masing jenis alat pengecas pada pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebenarnya mempunyai perhitungan dasar yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{th} = \frac{\text{mahB}}{\text{mAC}} \quad (3)$$

Perhitungan waktu pengisian akumulator 12 volt 35AH adalah sebagai berikut:

$$\text{th} = \frac{35\ \text{AH}}{2{,}86\ \text{A}}$$
$$= 12{,}23\ H$$

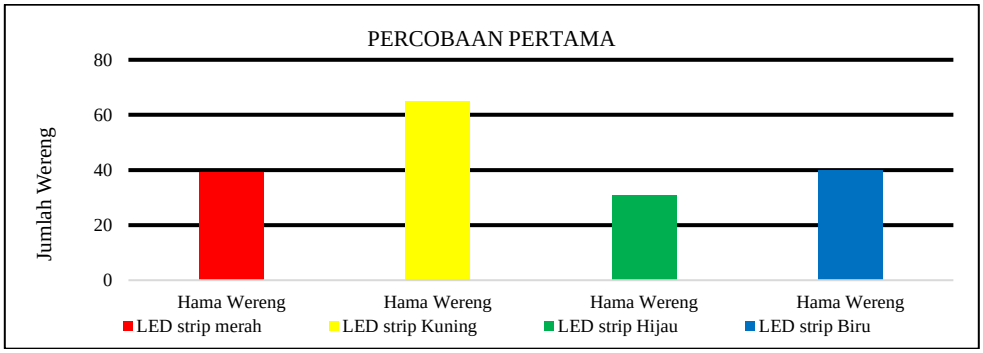
Jadi waktu yang diperlukan untuk pengisian baterai 12 volt 35 AH pada kondisi ideal adalah 12 jam 13 menit 48 detik.

3.6 Pengujian Alat Di Ladang Padi

Pengujian alat perangkap hama wereng dilakukan di ladang padi Desa Berancah, Kec.Bantan Kab.Bengkalis. Perangkap hama wereng dilakukan tiga kali pengujian yaitu pada tanggal 14 Agustus 2020 sampai dengan 17 Agustus 2020.

1. Percobaan pertama

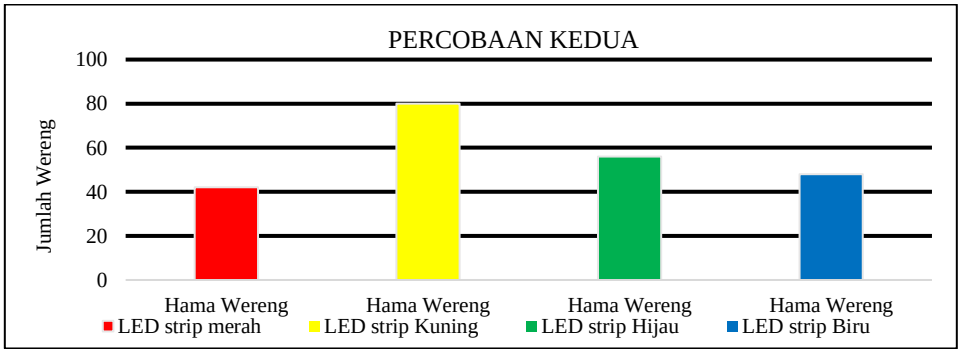
   Pada pengujian tahap pertama pada tanggal 14 Agustus 2020, jumlah wereng yang kesetrum sebanyak 144 ekor. Grafik pengujian pertama perangkap hama wereng bisa dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Pertama Perangkap Hama Wereng

2. Percobaan kedua

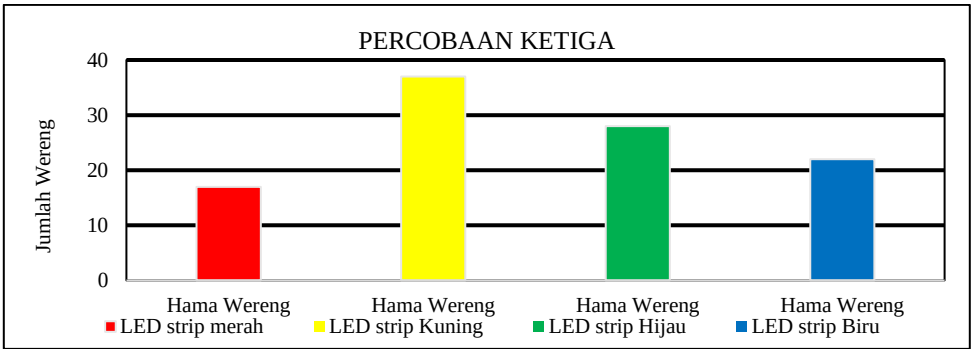
   Pada pengujian tahap kedua pada tanggal 15 Agustus 2020, jumlah wereng yang kesetrum sebanyak 170 ekor. Grafik pengujian kedua perangkap hama wereng bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengujian Kedua Perangkap Hama Wereng

3. Percobaan ketiga

   Pada pengujian tahap ketiga pada tanggal 17 Agustus 2020, jumlah wereng yang kesetrum sebanyak 104 ekor. Grafik pengujian ketiga perangkap hama wereng bisa dilihat pada Gambar 5.



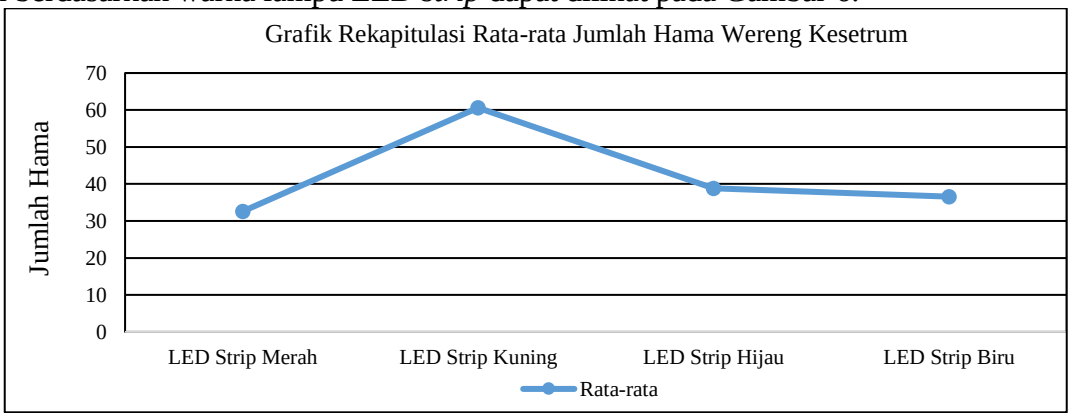
Gambar 5. Pengujian Ketiga Perangkap Hama Wereng

Setelah melakukan pengujian alat perangkap hama wereng yang dilakukan sebanyak tiga kali. Didapat data rekapitulasi hama wereng yang kesetrum, data rekapitulasi hama wereng yang ke setrum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Jumlah Hama Wereng Yang Kesetrum

No	Pengujian	Warna lampu LED *strip*			
		Merah	**Kuning**	**Hijau**	**Biru**
1	Pertama	39	65	31	40
2	Kedua	42	80	56	48
3	Ketiga	17	37	28	22
Rata-rata		32,6	60,6	38,3	36,6

Data rekapitulasi jumlah wereng yang kesetrum pada Tabel 4 direkap kemudian dirata-ratakan menurut jumlah wereng yang kesetrum. Gambar grafik rekapitulasi rata-rata jumlah wereng kesetrum berdasarkan warna lampu LED *strip* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Rekapitulasi Rata-Rata Jumlah Wereng Kesetrum

4. KESIMPULAN

Setelah melalui beberapa proses dalam pengujian pada alat dan analisa sistem yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian ketahanan baterai GS 12 volt 35 AH dapat menyuplai energi listrik pada alat perangkap hama wereng dengan beban sebesar 40,55 watt adalah selama 18 jam dan waktu pengisian baterai GS 12 volt 35 AH pada kondisi cuaca cerah adalah 20 jam dengan arus rata-rata yang dihasilkan panel surya sebesar 0,56 ampere.
2. Pengujian alat yang dilakukan di Desa Berancah, Kec.Bantan, Kec. Bengkalis, didapatkan hasil ketertarikan hama wereng pada alat ini sudah berhasil menangkap dengan menggunakan LED *strip* dengan warna merah, kuning, hijau dan biru. Pengujian menggunakan lampu LED *strip* warna merah sudah berhasil menangkap hama wereng 98 ekor. Lampu LED *strip* warna kuning sudah berhasil menangkap hama wereng 182 ekor. Lampu LED *strip* warna hijau sudah berhasil menangkap hama wereng 115 ekor. Lampu LED *strip* warna biru sudah berhasil menangkap hama wereng 110 ekor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah telibat dalam penelitian ini. Terimakasih juga yang tak terlewatkan penulis ucapkan kepada kelompok tani Harapan Jaya desa Berancah, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis. Yang telah mengizian penulis untuk melakukan pengujian alat perangkap hama wereng di ladang padi. Semoga jurnal ini bisa bermanfaat bagi akademisi dan praktisi

DAFTAR PUSTAKA

[1] Berita resmi statistik Provinsi Riau. 2015. *Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi Riau*. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, Riau, Indonesia.

[2] Larioh, N.K., Toana, M.H., dan Pasaru, F. 2018. Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Perangkap Terhadap Populasi dan Intensitas Serangan Penggerek Batang Padi Putih Scirpophaga Innotata Wlk. (Lepidoptera: Pyralidae) Pada Tanaman Padi, *Jurnal E-J Agrotekbis. 6*, 1 (Feb), 136-141.

[3] Alamsyah, W., Nurhilal, O., Mindara, J.Y., Saad, A.S., Setianto., dan Hidayat, S. 2017. Alat Perangkap Hama Dengan Metode Cahaya UV dan Sumber Listrik Panel Surya, *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika*. *1*, 1, 37-44.

[4] Cahyono, R.G., dan Nurmahaludin. 2015. Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Tanaman Padi Menggunakan Arduino Mega 2560, *Jurnal POROS TEKNIK*. *7*,2 (Des), 54-105

[5] Kustiawan, E., 2018. Meningkatkan Efesiensi Peralatan Dengan Menggunakan *solid state relay* (SSR) Dalam Mengatur Suhu Pack Pre-Heating Oven (PHO), *Jurnal STT Yuppentek. 9*, 1 (Apr), 1-6.