

PEMBASMI HAMA SERANGGA MENGGUNAKAN CAHAYA LAMPU BERTENAGA SOLAR CELL

Subandi¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Masuk: 25 Mei 2016, revisi masuk : 17 Juni 2016, diterima: 22 Juli 2016

ABSTRACT

In the general area of rice fields found many kinds of insects that destroy rice plants. One of the properties of insects is to have an interest in light, in practice traditionally it has long been applied for example using a lamp pumped to catch insects (moths). The light intensity can affect insect behavior (hamma) that can be used in agriculture (hamma control insects) and can be used as animal feed. The problems are very interesting to be experiments in this study was designed prototype insect repellent uses light solar powered lamp that is safe from a short circuit and a fire. The working principle of this prototype is when the sun sank in the afternoon, the lights light trap will turn on automatically for electrical energy emitted comes from batteries, solar panels will convert solar energy into electrical energy and then store it in the battery, then converted electric unidirectional (dc) into alternating electric current (ac) using the inverter to flow into the trap light lamps (TL ultraviolet). Prototype testing was conducted for 4 hours/day from 18:00 until 22:00pm, at these times most insect activity comes closer to an ultraviolet lamp. In accordance with the magnitude of the solar panel and the battery used in this prototype, the electrical load that can be supplied to the 10 watt UV lamp (6 hours/day), 15watts (4 hours/day), 20watts (3 hours/day). Ultraviolet light 20watt lamp is able to collect insects in large numbers consisting of hamma leafhoppers, beetles, walang rice pest, crickets, and grasshoppers. Indirectly, this prototype could be said to be very helpful to farmers in terms of overcoming hamma attacks on rice

Keywords: light, insects, solar panels, batteries

INTISARI

Pada area persawahan umumnya banyak dijumpai jenis serangga yang merusak tanaman padi. Salah satu sifat serangga adalah memiliki ketertarikan pada cahaya, dalam praktek secara tradisional hal ini telah lama diaplikasikan misalnya menggunakan lampu petromak untuk menangkap serangga (*laron*). Intensitas cahaya dapat berpengaruh pada perilaku serangga dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian serta dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak. Dalam penelitian ini didesain prototipe pembasmi serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya sehingga aman dari korsleting dan kebakaran. Prinsip kerja adalah saat matahari tenggelam, lampu *light trap* menyala secara otomatis karena energi listrik yang dipancarkan bersumber dari baterai, panel surya akan mengubah energi matahari menjadi energi listrik dc, kemudian dengan inverter dikonversikan (dc) ke listrik (ac) untuk dialirkan ke lampu *light trap* (TL ultraviolet). Pengujian prototipe ini dilakukan selama 4 jam/hari dari pukul 18.00 hingga 22.00 WIB, pada waktu-waktu tersebut aktivitas serangga yang paling banyak datang mendekati lampu *ultraviolet*. Sesuai dengan besarnya panel surya dan baterai yang digunakan pada prototipe ini, maka beban listrik yang dapat disuplai untuk lampu UV 10 watt (6 jam/hari), 15 watt (4 jam/hari), 20 watt (3 jam/hari). Cahaya lampu ultraviolet 20 watt mampu mengumpulkan serangga dalam jumlah yang besar yang terdiri atas hamma wereng, kumbang, walang sangit, jangkrik, dan belalang. Secara tidak langsung prototipe ini bisa dikatakan sangat membantu para petani dalam hal mengatasi serangan hamma pada padi.

Kata kunci: cahaya, serangga, panel surya, baterai

PENDAHULUAN

Salah satu sifat serangga adalah me-miliki ketertarikan pada cahaya, dalam praktek secara tradisional hal ini telah lama diaplikasikan misalnya menggunakan lampu petromak untuk menangkap serangga (*laron*), menangkap lalat buah dengan warna kuning, menangkap lalat dengan warna-warni yang mencolok, dan menangkap nyamuk dengan lampu ultraviolet. Intensitas cahaya dapat berpengaruh pada perilaku serangga (*hamma*) yang mana penangkapan serangga (*hamma*) tersebut dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian (pengendalian *hamma* serangga) serta dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Cahaya memiliki daya tarik dan mampu mempengaruhi perilaku serangga (*hamma*) dengan intensitas tertentu akan diperoleh efisiensi sumber energi (*catu daya*) serta daya pikat untuk mengumpulkan serangga (*hama*). Kemampuan ini dapat dijadikan alat pengendalian populasi serangga yang tidak menguntungkan (*hamma*) dengan pendekatan ramah lingkungan, disamping itu juga serangga yang diperoleh dapat dijadikan sumber pakan ternak yang berkualitas. Piranti yang efektif dan efisien dapat dirancang agar cahaya dapat dipergunakan secara praktis di lahan-lahan pertanian dengan memperhatikan jangka waktu penggunaannya dan sumber listrik yang diperlukan. Modul surya merupakan rangkaian sel surya (*solar cell*) dengan daya output tertentu sesuai dengan standart internasional. Pengukuran daya solar modul yang tercantum pada spesifikasi teknis hanya dapat dilakukan di laboratorium.

Berbagaimana telah dilakukan oleh manusia dalam menanggulangi hal tersebut. Salah satunya yang cukup banyak digunakan adalah menggunakan obat atau pestisida. Memang obat atau pestisida sangat efektif membunuh serangga dan *hamma* dengan cepat, tetapi memiliki efek racun yang dapat mengganggu kesehatan baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Karena itu diperlukan inovasi teknologi yang dapat menghasilkan efek

penanggulangan *hamma* dan serangga yang sama dengan pestisida tetapi tidak memiliki efek racun.

Alat ini didesain menggunakan tenaga surya sehingga aman dari korsleting, dan kebakaran. Dengan tenaga surya (*solar cell*), alat ini menghasilkan energy sendiri dengan tanpa menyebabkan terjadinya polusi (*Green Teknologi*) dan tentu tidak menambah tagihan listrik. Alat ini bekerja secara otomatis dimana pada siang hari akan mengumpulkan energi yang disimpan pada baterai dan lampu otomatis akan menyala pada malam hari.

Permasalahan yang timbul pada kalangan petani yakni pengaruh serangga (*hama*) yang merusak tanaman dan juga penggunaan peptisida untuk membasmi hama yang mana peptisida tersebut dapat mempengaruhi kesehatan, untuk itu diperlukan penanggulangan cara mengatasi serangan serangga dengan inovasi yang ramah lingkungan yakni alat penjebak serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (*solar cell*) yang ditempatkan langsung di tengah persawahan dan dapat dipindah-pindahkan sesuai dengan kebutuhan.

Dalam Rumusan Masalah, bagaimana membuat suatu prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (*solarcell*) yang ramah lingkungan dan mudah dioperasikan?

Serangga dapat ditemukan dimana – mana disuatu daerah.. Proses Mengumpulkan serangga merupakan cara yang ideal untuk mengenal berbagai jenis serangga. Tiap serangga memiliki masa aktif sendiri-sendiri,ada yang aktif pada pagi hari, siang hari, sore hari, dan ada pula yang aktif pada malam hari. Cara mengumpulkan serangga pun dapat bermacam - macam, salah satunya dengan cara menjebak menggunakan perangkap serangga (*Jumar 2000:209-210*).

Cahaya memiliki daya tarik dan mampu mempengaruhi perilaku serangga(*hamma*) dengan intensitas tertentu akan diperoleh efisiensi sumber energi (*catu daya*) serta daya pikat untuk mengumpulkan serangga (*hama*).

Kemampuan ini dapat dijadikan alat pengendalian populasi serangga yang tidak menguntungkan (*hama*) dengan pendekatan ramah lingkungan, disamping itu juga serangga yang diperoleh dapat dijadikan sumber pakan ternak yang berkualitas. Piranti yang efektif dan efisien dapat dirancang agar cahaya dapat dipergunakan secara praktis di lahan-lahan pertanian dengan memperhatikan jangka waktu penggunaannya dan sumber listrik yang diperlukan. Modul surya merupakan rangkaian sel surya (*solar cell*) dengan daya output tertentu sesuai dengan standart internasional. Pengukuran daya solar modul yang tercantum pada spesifikasi teknis hanya dapat dilakukan di laboratorium.

Secara umum lampu LED tenaga surya penjebak serangga terdiri dari: Modul Surya, Peralatan control baterai (BCU), Baterai, Lampu, Tiang, struktur pendukung dan instalasi.

Light Trap merupakan metode koleksi serangga malam, untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman serangga malam. Perangkat ini disesuaikan dengan perilaku dan aktifitas serangga sehari-hari, karena itu digunakan metode *Light Trap* atau dengan menggunakan cahaya sebagai umpan untuk menarik kedatangan serangga. Cahaya di alam akan mempengaruhi aktifitas cahaya yang ditunjukkan dengan cara mendekati sumber cahaya. Perilaku ini dapat disebut sebagai gerak fototaksis positif. (*Makalah Tim KIR MTs Nurul Islam Selok Awar-Awar Pasirian Lumajang, Pengaruh warna cahaya terhadap kedatangan serangga malam*).

Energi surya atau dalam dunia internasional lebih dikenal sebagai solar cell atau photovoltaic cell, merupakan sebuah devais semikonduktor yang memiliki permukaan yang luas dan terdiri dari rangkaian dioda tipe-P dan tipe-N, yang mampu merubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. (*Brian Yulianto, 2006*).

Serangga adalah mahluk hidup dengan spesies terbanyak di dunia. Total spesies serangga sebesar 4-8 juta sangat dominan dibanding total spesies

seluruh mahluk hidup sebanyak 12.5 juta. Jumlah mahluk hidup yang teridentifikasi sebesar 1.5 juta, jumlah serangga yang teridentifikasi sebesar 950 ribu. Ini berarti jumlah serangga yang teridentifikasi lebih dari 1/2 jumlah mahluk hidup yang teridentifikasi.

Cahaya mempengaruhi aktivitas serangga (*diurnal, nokturnal, krepuskular*), perilaku serangga (tertarik gelombang cahaya, menghindari gelombang cahaya). Serangga dapat dibedakan dalam berbagai jenis menurut kemampuan adaptasi terhadap faktor fisik. Jenis serangga fototropik positif adalah salah satu jenis serangga yang tertarik terhadap cahaya.

Setiap cahaya yang terpancar memiliki satuan intensitas tertentu. Intensitas cahaya ini dapat mempengaruhi perilaku serangga (*hama*). Besarnya intensitas cahaya yang diperlukan sangat berpengaruh terhadap sumber energi listrik yang dibutuhkan. Suatu rancangan catu daya listrik, akan sangat berpengaruh terhadap efisiensi energi.

Sumber Cahaya, pada dasarnya terdapat 2 jenis sumber cahaya, yaitu cahaya alami dan cahaya buatan (*artificial lighting*). Cahaya alami merupakan cahaya yang berasal dari matahari, sedangkan cahaya buatan berasal dari lilin, lampu gas, lampu minyak, dan lain-lain. Kedua sumber cahaya ini mempunyai kelebihan dan kekurangan antara lain: sumber cahaya alami memiliki sifat tidak menentu, tergantung pada iklim, musim, dan cuaca. Sinar ultraviolet (UV) yang terkandung dalam cahaya alami dapat merusak struktur permukaan material. Sedangkan cahaya buatan membutuhkan biaya tertentu, namun peletakan dan kestabilan cahaya dapat diatur. Sumber cahaya alami yang masuk melalui skylight ataupun jendela dapat dirancang secara langsung maupun tidak langsung. Dengan penambahan aksesoris seperti tirai, kaca film, ataupun bidang yang disusun pada lubang cahaya sebagai penghalang atau penyaring cahaya akan memberikan efek tertentu dalam ruang dalam. Sedangkan sumber cahaya buatan awalnya

mengalami kesulitan untuk penempatan posisi dan untuk mempertahankan kestabilan kuat cahayanya. Namun dengan semakin berkembangnya zaman, cahaya buatan menjadi mudah untuk diaplikasikan di berbagai tempat dan kuat cahayanya dapat diatur sesuai keinginan penggunanya.

Sinar Ultraviolet (UV) adalah radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih pendek dari pada cahaya tampak, tetapi lebih panjang dari sinar-X, dalam kisaran 10 nm sampai 400 nm, dan energi dari 3 eV sampai 124 eV. Hal ini bernama karena spectrum terdiri dari gelombang elektromagnetik dengan frekuensi yang lebih tinggi daripada mengidentifikasi manusia sebagai warna violet. Frekuensi ini tidak terlihat oleh manusia, tetapi terlihat oleh sejumlah serangga dan burung. Mereka juga tidak langsung terlihat, dengan menyebabkan bahan neon bersinar dengan tampak cahaya yang menarik.

Kelompok radiasi elektromagnetik terdiri dari 3 jenis yaitu radiasi ultraviolet (UV), cahaya tampak dan infra merah (IR). Spektrum sinar UV adalah elektromagnetik yang terlentang pada rentang panjang gelombang 100 nm-400nm yang dibagi atas menjadi sinar ultraviolet A atau UV-A (λ 320-400 nm), sinar UV-B (λ 280-320 nm) dan sinar UV-C (λ 100-280 nm) (WHO, 2009).

Sumber radiasi UV buatan manusia pada dasarnya terdiri dari 3 jenis yaitu *incandescent*, seperti lampu halogen tungsten; lampu neon, seperti seperti lampu intensitas tinggi yang digunakan pada industri untuk fotopolimerisasi dan lampu germisidal untuk sterilisasi dan untuk mengelas metal; dan lampu UV seperti *excimer laser* (Alatas & Lusiyanti, 2001).

Panel surya merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi penyinaran matahari yang diubah menjadi arus listrik. Energi matahari sesungguhnya merupakan sumber energi yang menjanjikan mengingat sifatnya continue serta jumlahnya yang besar dan melimpah ketersediannya. Matahari merupakan sumber energi yang diharapkan dapat mengatasi atau memecahkan

permasalahan kebutuhan energy masa depan setelah berbagai sumber energi konvensional berkurang jumlahnya serta tidak ramah terhadap lingkungan. Panel surya juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis dan ramah lingkungan mengingat tidak membutuhkan transmisi seperti jaringan listrik konvensional, karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan.

Secara sederhana sel surya terdiri dari persambungan bahan semikonduktor bertipe p dan n (p-n junction semiconductor), yang jika terkena sinar matahari maka akan terjadi aliran elektron, aliran elektron inilah yang disebut sebagai aliran arus listrik.

Bagian utama pengubah energi sinar matahari menjadi listrik adalah penyerap (absorber), meskipun demikian masing-masing lapisan juga sangat berpengaruh terhadap efisiensi dari sel surya. Sinar matahari terdiri dari bermacam-macam jenis gelombang elektromagnetik, oleh karena itu penyerap disini diharapkan dapat menyerap sebanyak mungkin radiasi sinar yang berasal dari cahaya matahari.

METODE

Prototipe Alat Penangkap Serangga Menggunakan Cahaya Lampu Bertenaga Surya (SolarCell) merupakan metode koleksi serangga malam untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman serangga malam. Prototipe alat ini disesuaikan dengan perilaku dan aktifitas serangga sehari-hari, karena itu digunakan metode Light Trap atau dengan menggunakan cahaya sebagai umpan untuk menarik kedatangan serangga, dalam hal ini digunakan cahaya lampu ultraviolet. Cahaya akan mempengaruhi aktifitas serangga yang ditunjukkan dengan cara mendekati sumber cahaya.

Prinsip kerja dari alat ini yakni saat matahari tenggelam disore hari, lampu light trap akan menyala secara otomatis karena energy listrik yang dipancarkan bersumber dari baterai, PV module (panel surya) akan merubah energy matahari menjadi energy listrik dan kemudian

menyimpannya dibaterai, setelah itu dikonversikan listrik searah (dc) menjadi listrik bolak balik (ac) untuk dialirkan pada lampu light trap (TL ultraviolet).



Gambar 3.1 Prototipe Alat Penangkap Serangga Menggunakan Tenaga Surya (Solar Cell)

Komponen dan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell) antara lain:

Panel Surya 10Wp, Baterai 12volt, 5Ah, Charge control 5A, Lampu TL UV 10W, 15W dan 20W, Inverter 20watt, Trafo CT, Struktur pendukung(tiang, plat seng), dan Instalasi (kabel, lem lilin, jet power, timah)

Tujuan pengujian prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell): Untuk mengetahui prinsip kerja prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell). Untuk mengetahui unjuk kerja prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell). Untuk mengetahui proses kerja prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell).

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian prototipe alat

penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell) adalah prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya (solar cell) dan lampu TL UV 10W, 15 W, dan 20W.

Langkah Pengujian dilakukan dengan memberikan perbedaan pada penggunaan lampu ultraviolet dalam mengumpulkan serangga dengan lama pengujian dari pukul 18.00 – 22.00. Pengujian alat ini dilakukan pada lokasi persawahan guna mengetahui aktifitas serangga malam yang mempengaruhi tanaman padi.

Tabel 1. Tabel hasil pengujian menggunakan lampu TL UV 10 watt

Cuaca	Nama serangga	Jumlah	Total
Tidak hujan (hari 1)	Wereng	155	433
	Kumbang	253	
	Walang		
	Sangit	31	
	Jangkrik	1	
Hujan (hari 2)	Belalang	3	331
	Wereng	132	
	Kumbang	185	
	Walang		
	Sangit	12	
	Jangkrik	1	
	Belalang	1	

Tabel 2. Tabel hasil pengujian menggunakan lampu TL UV 15 watt

Cuaca	Nama serangga	Jumlah	Total
Hujan (hari 3)	Wereng	106	479
	Kumbang	307	
	Walang		
	Sangit	63	
	Jangkrik	2	
Hujan (hari 4)	Belalang	1	431
	Wereng	83	
	Kumbang	287	
	Walang		
	Sangit	57	
	Jangkrik	1	
	Belalang	3	

Adapun yang diamati dan dihitung dari pengujian ini yakni; Jumlah dan jenis serangga yang dikumpulkan dengan

menggunakan lampu TL UV 10 watt. Jumlah dan jenis serangga yang dikumpulkan dengan menggunakan lampu TL UV 15watt. Jumlah dan jenis serangga yang dikumpulkan dengan menggunakan lampu TL UV 20watt. Komponen pendukung dalam prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga suryad iantranya ; panel surya, baterai, inverter, charge control, lampu UV seperti yang terlihat pada Tabel 1, Tabel 2. Dan Tabel 3.

Tabel 3. Tabel hasil pengujian Menggunakan lampu TL UV 20 watt

Cuaca	Nama serangga	Jumlah	Total
Tidak hujan (hari 5)	Wereng	67	1139
	Kumbang	35	
	Walang		
	Sangit	1035	
	Jangkrik	2	
Hujan (hari 6)	Belalang	-	546
	Wereng	76	
	Kumbang	93	
	Walang		
	Sangit	375	
	Jangkrik	1	
	Belalang	1	

PEMBAHASAN

Perhitungan Pendukung Pro-totipe, Komponen kapasitas maksimal untuk pemakaian 1 hari pada panel surya 10 Wp: Panel surya 10 Wp = panel surya tersebut mempunyai 10 watt peak (pada saat matahari terik). 1 peak hari diasumsikan 5 jam, sehingga kapasitas maksimal panel surya 10 Wp untuk pemakaian satu hari sama dengan: $10 \times 5 = 50 \text{ Watt hour/day}$.

Jumlah ampere yang dihasilkan adalah $50/12 = 4,17 \text{ Ampere}$, sehingga baterai yang digunakan 12volt, 5Ah.

Waktu yang dibutuhkan untuk pengisian baterai 12 volt, 5 Ah menggunakan panel surya 10Wp: $5 \text{ Ah} : 0,65 \text{ A (Isc panel surya)} = 7,69 \text{ jam}$

Beban listrik yang disuplai oleh baterai 12volt, 5Ah: $5 \text{ Ah} \times 12 \text{ volt} = 60 \text{ Watt}$. $60 \text{ watt} : 10 \text{ watt} = 6 \text{ jam}$ (beban lampu UV 10W). $60 \text{ watt} : 15 \text{ watt} = 4 \text{ jam}$

(beban lampu UV 15W). $60 \text{ watt} : 20 \text{ watt} = 3 \text{ jam}$ (beban lampu UV 20W)

Besarnya inverter yang digunakan: dengan besarnya beban yang digunakan adalah lampu UV 10W, 15W, dan 20W, maka inverter yang dipakai dalam pengujian ini yakni inverter yang memiliki daya 20watt.

Besarnya charge control yang diguna-kan: 5 ampere yang mana disesuaikan dengan Isc pada panel surya 10Wp sebesar 0,65 A.

Perhitungan Kemampuan Lampu TL UV Dalam Menggumpulkan Serangga, untuk menge-tahui panjang gelombang yang dipancarkan oleh lampu UV 10, 15 dan 20watt adalah dengan mengacu pada pada teori mengenai cahaya yang berbunyi "Lumen merupakan satuan flux cahaya; flux dipancarkan dalam satuan unit sudut padatan oleh suatu sumber dengan intensitas cahaya yang seragam satu candela. Satu flux adalah satu lumen per meter persegi. Lumen (lm) adalah kesetaraan fotometrik dari watt. $1 \text{ watt} = 683 \text{ lumens}$ pada panjang gelombang 555 nm". Sehingga dapat dihitung: Panjang gelombang untuk lampu UV 10watt sebesar; $10 \times 555 = 5550 \text{ nm}$. Panjang gelombang untuk lampu UV 15watt sebesar ; $15 \times 555 = 8325 \text{ nm}$. Panjang gelombang untuk lampu UV 15watt sebesar ; $20 \times 555 = 11100 \text{ nm}$.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari analisa hasil penelitian, maka dapat digaris bawahi beberapa poin penting sebagai berikut: Aktifitas serangga malam, khususnya serangga yang menyerang tanaman padi di daerah persawahan sangat tertarik pada cahaya lampu ultraviolet.

Prinsip kerja dari prototipe ini yakni saat matahari tenggelam disore hari, lampu light trap akan menyala secara otomatis karena energi listrik yang dipancarkan bersumber dari baterai, panel surya akan merubah energi matahari menjadi energi listrik dan kemudia menyimpan-nya dibaterai, setelah itu dikonversikan listrik searah (dc) menjadi listrik bolak balik (ac)

menggunakan inverter untuk dialirkan pada lampu light trap (TL ultraviolet).

Semakin besar daya lampu ultraviolet yang digunakan maka semakin besar pula panjang gelombang yang dihasilkan sehingga mampu untuk mengumpulkan serangga yang mendekatinya dalam jumlah yang banyak.

Cahaya lampu ultraviolet 20watt, mampu mengumpulkan serangga dalam jumlah yang banyak yang terdiri dari hama wereng, kumbang, walang sangit, jangkrik dan belalang semuanya berjumlah 1139 ekor dalam waktu 4 jam, secara tidak langsung prototipe ini, bisa dikatakan sangat membantu para petani dalam hal mengatasi serangan hama pada padi.

Faktor cuaca (hujan dan tidak hujan) juga sangat berpengaruh pada aktifitas serangga yang mendekati lampu ultraviolet dan juga dapat berpengaruh pada kinerja kerja panel surya yang digunakan sebagai sumber energi listrik.

Pengujian prototipe ini dilakukan selama 4 jam/hari dari jam 18.00-22.00, dari waktu diatas aktifitas serangga yang paling banyak datang mendekati lampu ultraviolet yakni pada pukul 18.00–20.00 (sesuai dengan hasil pengamatan pada saat pengujian dilapangan).

Sesuai dengan besarnya panel surya dan baterai yang digunakan pada prototipe ini, maka beban listrik yang dapat disuplai untuk lampu UV 10W(6 jam/hari), 15W (jam/ hari),dan 20W (3 jam/hari).

Dengan terselesaikannya analisa dan penelitian alat ini, penulis ingin menyampaikan beberapa saran untuk meningkatkan kualitas dan kesempurnaan prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya yaitu:

Teknologi prototipe alat penangkap serangga menggunakan cahaya lampu bertenaga surya sangat dimungkinkan untuk dikembangkan dan dipergunakan secara umum dan khususnya dibagian pertanian untuk bisa mengurangi hama yang menyerang tanaman padi.

Sangat dimungkinkan akan didapati hasil yang lebih maksimal dengan meningkatkan nilai efisiensi dari komponen pembentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Brian Yulianto,2006. *Karya Ilmiah Solar Cell atau Photovoltaic Cell*.
- Jumar.,2000, *Entomologi Pertanian*, PT. Renika Cipta, Jakarta.
- Rusminto Tjatur W, 2003: *Solar Cell. Sumber Energi masa depan yang ramah lingkungan*, Berita Iptek, Jakarta.
- Wilson W.W., 1996: *Teknologi Sel Surya : Perkembangan Dewasa Ini dan yang Akan Datang*, Edisi ke empat, Elektro Indonesia,Jakarta..
- <http://energisurya.wordpress.com>. 2008, *Melihat prinsip kerja sel surya lebih dekat*
- <http://panelsurya.com>. 2011, *Sistem panel surya*
- <http://bumilestaringawi.blogspot.com/2013/01/solar-light-trap.html>