

## Prototype Pembasmi Hama Bawang Merah Berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Ryaza Fulvian Mayola<sup>1</sup>, Danang Erwanto<sup>2</sup>, Diah Arie Widhining Kusumastutie<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[ryazafulvian@gmail.com](mailto:ryazafulvian@gmail.com), <sup>2</sup>[danangerwanto@uniska-kediri.ac.id](mailto:danangerwanto@uniska-kediri.ac.id), <sup>3</sup>[diahariewk@uniska-kediri.ac.id](mailto:diahariewk@uniska-kediri.ac.id)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Submitted:  
July 09, 2024

Accepted:  
July 13, 2024

Published:  
July 31, 2024

### ABSTRACT

*The design of a prototype of a solar-powered red garlic pesticide is the right solution for today's farmers. The design of this tool is expected to make a real contribution to enhancing the development of sustainable agricultural technology so that it can increase the yield of garlic, and reduce the negative impact of the use of chemical pesticides. The principle of operation of this pesticide eradicator is to use UV lights as a pests' alert to avoid sticking and laying eggs on red onion leaves, then install a water-filled trap in the hope that the pests that approach the UV light will fall right into the water-packed container, so that the pest will die in the place of the container. The design of this red garlic pest control device uses photosell light sensors and solar cells involving the installation of solar panels to convert solar energy into electricity stored in the battery, then used to operate the pest control devices. Photosell light sensor detects the intensity of light and activates insect trap lamps only at night, when artificial light is more effectively attracting pests. The test results of the red garlic pesticide based solar power plant generate loads up to 14.4 V and currents up to 0.45 A*

### ABSTRAK

#### Keywords:

*Solar panels, pesticides, uv lights, solar energy*

#### Kata Kunci:

Panel surya, alat pembasmi hama, lampu uv, energi surya

Perancangan prototype alat pembasmi hama bawang merah bertenaga surya menjadi solusi yang tepat bagi petani saat ini. Perancangan alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan perkembangan teknologi pertanian yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan hasil panen bawang merah, dan mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia. Prinsip kerja alat pembasmi hama ini menggunakan lampu UV sebagai penarik perhatian hama agar tidak hinggap dan bertelur di daun bawang merah, kemudian dipasang jebakan berisi air dengan harapan hama yang mendekati lampu UV akan jatuh tepat di wadah yang berisi air, sehingga hama akan mati di tempat wadah tersebut. Perancangan alat pembasmian hama bawang merah ini menggunakan sensor cahaya photosell dan sel surya melibatkan pemasangan panel surya untuk mengonversi energi matahari menjadi listrik yang disimpan dalam baterai, kemudian digunakan untuk mengoperasikan perangkat pengendalian hama. Sensor cahaya photosell mendeteksi intensitas cahaya dan mengaktifkan lampu perangkap serangga hanya saat malam hari, ketika cahaya buatan lebih efektif menarik hama. Hasil pengujian alat pembasmi hama bawang merah berbasis pembangkit listrik tenaga surya menghasilkan beban sampai 14,4 V dan arus sampai 0,45 A.

*This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).*



#### Corresponding Author:

Ryaza Fulvian Mayola,  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri  
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: [ryazafulvian@gmail.com](mailto:ryazafulvian@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum*) sangat penting dalam sektor pertanian di Indonesia, khususnya di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur, yang merupakan salah satu sentra produksi utama.[1] Kabupaten Nganjuk dikenal sebagai pusat bawang merah di Jawa Timur dengan luas total area penanaman mencapai 11.300 hektar.[2] Bawang merah merupakan kebutuhan pokok yang berpotensi mempengaruhi gejala inflasi dalam sistem perekonomian nasional.[3] Komoditas ini menjadi penunjang ekonomi utama bagi para petani karena kondisi geografis yang mendukung budidaya bawang merah. Namun, produksi bawang merah sering terancam oleh serangan hama seperti serangga penghisap dan pemakan daun. Penggunaan pestisida kimia secara berlebihan untuk mengatasi hama ini berdampak negatif pada lingkungan, kesehatan manusia, dan biaya produksi pertanian. [1]

Faktor utama yang sering menyebabkan petani bawang merah mengalami kerugian yaitu karena adanya serangan hama. Hama pada tanaman bawang merah memiliki banyak jenis, yaitu: Lalat Pengorok Daun (*Liriomyza chinensis*), Ulat Bawang (*Spodoptera exigua* Hubn), Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*), Ulat Grayak, Orong-Orong atau Anjing Tanah.[4] Keberadaan hama dan penyakit tersebut menyebabkan petani menggunakan pestisida secara berlebihan. Petani beranggapan bahwa keberhasilan usaha tani ditentukan oleh keberhasilan pengendalian hama dan penyakit, sehingga mereka meningkatkan takaran, frekuensi, dan komposisi jenis campuran pestisida yang digunakan.[5]

Berbagai cara telah dilakukan oleh manusia untuk mengatasi masalah ini. Salah satu metode yang sering digunakan adalah menggunakan obat atau pestisida. Obat atau pestisida memang sangat efektif dalam membunuh serangga dan hama dengan cepat, tetapi mereka memiliki efek racun yang dapat mengganggu kesehatan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.[2] Menurut data WHO, keracunan pestisida bisa menyebabkan efek yang sangat berbahaya seperti kanker, cacat fisik, kemandulan, dan masalah pada hati.[6] Selain pupuk dan obat-obatan yang harganya semakin mahal, petani juga harus menghadapi serangan hama. Hal ini menyebabkan petani sering kali harus mengeluarkan biaya tambahan dan bahkan tidak jarang mengalami kerugian.[7] Serangan hama dapat menyebabkan kerugian bagi petani dalam beberapa aspek, seperti nilai ekonomi produksi, pertumbuhan serta perkembangan tanaman, dan juga menurunkan kualitas serta kuantitas hasil panen.[8]

Dalam konteks ini, Perkembangan dalam bidang elektronika membuat beberapa pekerjaan dapat diselesaikan dengan cepat, efektif, dan efisien, seperti contohnya sistem otomatisasi yang sedang berkembang saat ini.[9] perancangan dan pembangunan pembasmi hama bawang merah bertenaga surya menjadi relevan sebagai solusi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Di mana persediaan energi matahari yang melimpah dengan intensitas radiasi matahari rata-rata sekitar 4.8 kWh/m<sup>2</sup> per hari di seluruh wilayah Indonesia [10].

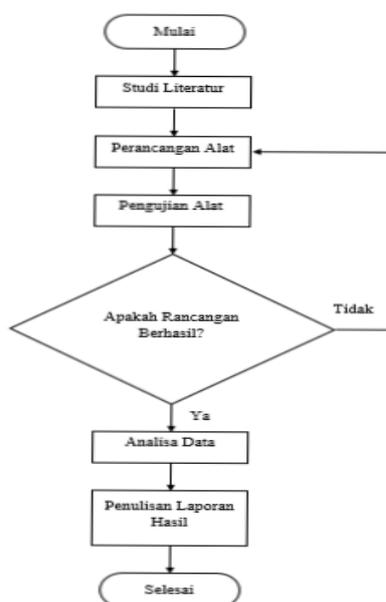
Mekanisme pembasmian hama bawang merah menggunakan sensor cahaya *photosell* dan sel surya melibatkan pemasangan panel surya untuk mengonversi energi matahari menjadi listrik yang disimpan dalam baterai, kemudian digunakan untuk mengoperasikan perangkat pengendalian hama. Sensor cahaya *photosell* mendeteksi intensitas cahaya dan mengaktifkan lampu perangkap serangga hanya saat malam hari, Serangga ini tertarik pada objek yang memantulkan cahaya dengan panjang gelombang 245–600 nm, termasuk warna ungu, biru, hijau, dan kuning.[7] ketika cahaya buatan lebih efektif menarik hama. Pada siang hari, energi surya yang dihasilkan disimpan, sementara pada malam hari, lampu perangkap yang diaktifkan oleh sensor cahaya menggunakan energi ini untuk menarik dan membunuh serangga hama.

Tujuan penelitian dengan judul "Prototype Pembasmi Hama Bawang Merah Berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya" adalah untuk mengembangkan sebuah teknologi inovatif yang menggunakan energi matahari untuk menghasilkan sistem pembasmi hama yang efektif dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji prototipe yang mampu mengintegrasikan panel surya dengan perangkat pembasmi hama bawang merah, Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan keberlanjutan pertanian, melindungi hasil panen bawang merah, dan mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia terhadap lingkungan dan Kesehatan

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan teknik penelitian dan pengembangan atau sering disebut dengan penelitian dan pengembangan. Merupakan metode yang secara umum dapat diartikan sebagai cara memperoleh informasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan dan mengembangkan hasil penelitian. Dalam penelitian ini, melalui tinjauan literatur dan pengembangan lebih lanjut dari temuan penelitian sebelumnya, penulis menggunakan metode penelitian dan pengembangan untuk mengetahui seberapa efektifitas rancang bangun pembasmi hama bawang merah bertenaga surya. Selain itu, dengan melanjutkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat menjadi pembaharuan atau pengembangan terhadap penelitian-penelitian yang sudah ada.

### 2.1. Tahapan Penelitian



**Gambar 1** Tahapan Penelitian

Dibawah ini adalah keterangan tahapan penelitian yang digunakan oleh peneliti:

1. Studi Literatur: Studi ini dilakukan untuk mengumpulkan, mengelola bahan penelitian, dan membaca informasi yang berkaitan dengan rancang bangun pembasmi hama bawang merah agar berjalan dengan lancar.
2. Perancangan alat: Dalam tahapan ini peneliti merancang komponen – komponen untuk membuat rancang bangun pembasmi hama bawang merah.
3. Pengujian alat: Dalam penelitian ini dilakukan langkah-langkah untuk pengujian sistem serta pengumpulan data yaitu menguji kinerja masing-masing sensor serta komponennya.
4. Analisis data: Setelah dilakukan pengujian maka pada tahap ini dilakukan analisis semua data hasil uji coba alat pembasmi hama bawang merah.
5. Penulisan laporan hasil: Menulis seluruh hasil dari penelitian yang telah berhasil diuji kemudian disimpulkan.

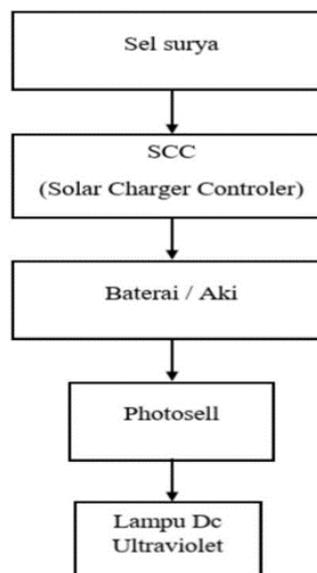
## 2.2. Alat Dan Bahan

Sebelum merancang sebuah alat maka membutuhkan peralatan diantaranya yaitu:

**Tabel 1** Alat Dan Bahan

No	Nama
1	Solar sell
2	SSC (Solar Charger Controller) 10A
3	Baterai / Aki
4	Photosell
5	Lampu Dc Ultraviolet
6	Box panel
7	Kabel
8	Cap lampu
9	Solasi
10	Kayu
11	Paku
12	Palu
13	Obeng +-
14	Japitan aki

## 2.3. Blok Diagram Perancangan Alat



**Gambar 2** Blok Diagram Perancangan Alat

Berdasarkan gambar 2 dapat peneliti beri penjelasan setiap komponen pada blok diagram diatas:

- Solar sell* dapat mengubah energi surya menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan akan berguna sebagai charger baterai
- SSC (*Solar Charge controller*) digunakan untuk mengontrol pengisian DC dari panel surya ke baterai dan untuk mengontrol distribusi daya DC dari baterai ke perangkat listrik (beban). SCC ini dapat mencegah baterai mengalami tegangan berlebih (*overcharging*).
- Baterai digunakan untuk menyimpan energi listrik dan sebagai catu daya dari komponen-komponen lainnya.
- Photosell adalah peralatan listrik dengan rangkaian elektronika di dalamnya yang berisi komponen LDR (*Light Dependent Resistor*) yang berfungsi sensor cahaya.

- e. Lampu Led UV adalah untuk meningkatkan daya tarik perangkat terhadap hama, menambah dimensi pemikatan yang lebih efektif dalam strategi pembasmi hama yang terintegrasi dan otomatis.

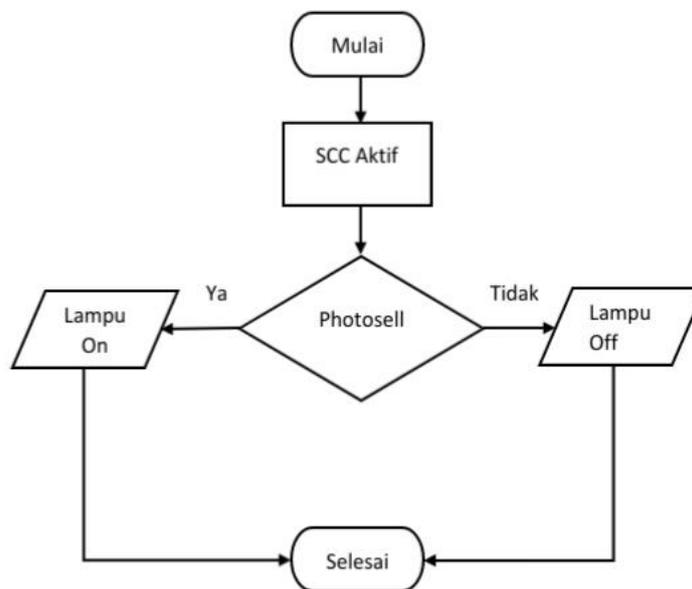
### 2.3 Rangkaian Alat



**Gambar 3** Rangkaian Alat

Gambar 3 perancangan alat pembasmi hama bawang merah dengan menggunakan solar sell sebagai pembangkit listrik dengan tenaga surya matahari sebagai pengganti tegangan PLN yang dihubungkan pada panel daya yang dimana terdapat SCC dan aki. Sensor photosell berfungsi untuk mendeteksi keadaan sekitar apakah gelap atau terang. Dimana kabel yang berwarna merah di hubungkan ke kabel warna hitam lampu, lalu kabel yang berwarna putih di hubungkan ke kabel merah lampu dan kabel merah SCC, dan kabel hitam di hubungkan ke kabel hitam SCC. Ketika keadaan gelap maka.

### 2.3 Flowchart Perancangan Alat



**Gambar 4** Flowchart Perancangan Alat

Pada gambar 4 dapat digambarkan sebuah flowchart sistem Rancang bangun pembasmi hama bawang merah. Ketika solar charge controller aktif / menyala. Maka Sensor photosell akan menyala. Lalu ketika sensor photosell mendeteksi dalam keadaan gelap maka lampu akan aktif dan menyala, apabila sensor photosell mendeteksi dalam keadaan terang maka lampu akan mati atau tidak menyala. Pada saat lampu menyala berfungsi untuk menarik hama pada bawang merah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Perancangan Alat



**Gambar 5** Hasil Perancangan Alat

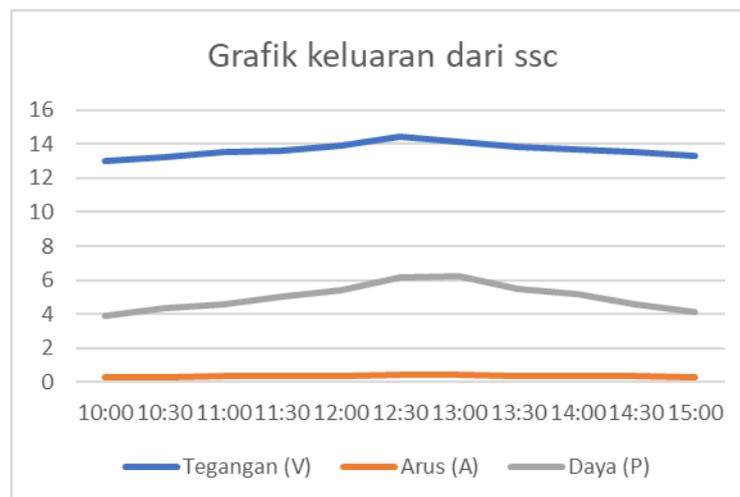
#### 3.2 Hasil Pengujian Pengisian Baterai

Pada Pengujian Alata Pembasmi hama bawang merah bersbasis pembangkit listrik tenaga surya peneliti melakukan pengukuran tanpa beban pada keluaran sel surya di scc. Pengukuran ini dilakukan di Sawah Dsn. Nanggung Ds. Watudandang Kec. Prambon Kab. Nganjuk dengan menggunakan aki sebesar 7,2 Ah pada pukul 10.00 wib sampai dengan 15.00 wib.

**Table 2** Pengujian Pengisian Baterai

Waktu Pengukuran	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (P)	Cuaca
10:00	13	0,3	3,9	Cerah
10:30	13,2	0,33	4,356	Cerah
11:00	13,5	0,34	4,59	Cerah
11:30	13,6	0,37	5,032	Cerah
12:00	13,9	0,39	5,421	Cerah
12:30	14,4	0,43	6,192	Cerah
13:00	14,1	0,44	6,204	Cerah
13:30	13,8	0,4	5,52	Cerah
14:00	13,7	0,38	5,206	Cerah
14:30	13,5	0,34	4,59	Cerah
15:00	13,3	0,31	4,123	Cerah

Berdasarkan tabel 2 dapat menggambarkan data pengujian pengisian baterai yang berasal dari keluaran SCC, dapat diperoleh tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh sel surya. Pada jam 10.00 tegangan memperoleh 13 V dan arus sebesar 0,3 A. Pada jam 12.30 wib menunjukan bahwa puncak tertinggi dengan tegangan 14,3 V dan arus sebesar 0,45. Lalu pada jam 15.00 di dapat tegangan sebesar 13,3 V dan arus sebesar 0.31.



**Gambar 6** Hasil Pengujian Pengisian Baterai

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa mulai jam 10.00 sampai jam 12.00 mengalami peningkatan di tegangan, arus, dan daya yang di keluarkan oleh SCC. Dan mengalami puncak tegangan, arus, dan daya pada jam 12.30. Setelah itu pada jam 13.00 sampai jam 15.00 mengalami penurunan di tegangan, arus, dan daya. Kemudian didapat tegangan tertinggi di jam 12.00 sebesar 14,4A dan arus pada jam 13.00 sebesar 0,44 A. Setelah itu didapat tegangan terendah pada jam 10.00 sebesar 13 V dan arus terendah pada jam 10.00 sebesar 0,3 A. Di pengujian ini untuk kondisi cuaca cerah dalam satu hari pengujian. Dapat dilihat juga bahwa tegangan, arus, dan daya yang dihasilkan oleh sel surya menunjukkan ketidakstabilan. Ketidakstabilan ini disebabkan oleh intensitas sinar matahari yang berubah-ubah selama pengukuran, yang berdampak pada variasi intensitas sinar matahari yang diterima oleh sel surya.

### 3.3 Hasil Pengujian Menggunakan Beban

Setelah melakukan pengujian tanpa beban, dilakukan juga pengujian dengan beban untuk mengetahui lama pengoperasian beban menggunakan aki yang sudah di isi oleh sel surya, dengan menggunakan lampu LED UV 3 watt sebagai beban.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Menggunakan Beban

Waktu	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (P)	Keterangan
18:00	12,7	0,2	2,54	Menyala
19:00	12,4	0,18	2,232	Menyala
20:00	12,1	0,17	2,057	Menyala
21:00	11,8	0,15	1,77	Menyala
22:00	11,5	0,14	1,61	Menyala
23:00	11,2	0,12	1,344	Menyala
00:00	10,9	0,1	1,09	Menyala
01:00	10,6	0,08	0,848	Menyala
02:00	10,3	0,06	0,618	Menyala
03:00	10	0,04	0,4	Menyala
04:00	9,8	0,02	0,196	Menyala
05:00	9,6	0	0	Mati

Pada tabel 4.4 dapat di lihat pertama lampu menyala pada jam 18.00 dengan tegangan 12,7,7 V dan beban lampu LED UV 3 watt dapat beroperasi selama +- 10 jam. Pada jam 18.00 lampu LED UV akan menyala sampai jam 05.00. Dapat juga di lihat pada tabel di atas tegangan, arus, dan daya akan menurun yang signifikan ini karena digunakan untuk menyalakan lampu pada malam hari.

### 3.4 Pengujian Perangkap Hama

**Tabel 4** Pengujian Alat Perangkap Hama

Hari ke	Jumlah Hama Terperangkap (Ekor)	Kondisi Cuaca
1	20	Cerah
2	17	Berawan
3	15	Berawan

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa pada hari ke 1 jumlah hama yang terperangkap sebesar 20 ekor hama dan menjadi yang terbanyak dengan kondisi cuaca cerah. Sedangkan pada hari 3 terdapat 15 ekor yang terperangkap dengan kondisi cuaca berawan.

### 3.5 Analisa Perhitungan Daya Panel Surya

Setelah melakukan pengujian alat dan pengukuran tegangan sel surya tanpa beban serta menggunakan keluaran SCC selama 3 hari, hasilnya menunjukkan bahwa kenaikan tegangan berbanding lurus dengan arus dan daya. Hal ini terjadi karena tidak adanya beban yang dapat menghambat kenaikan arus. Oleh karena itu, semakin banyak radiasi yang diterima oleh sel surya, semakin besar kenaikan arus dan tegangan, sehingga daya juga ikut naik.

#### 3.5.1 Daya Input Sel Surya

$$P_{\text{input}} = G \times A \dots\dots\dots (3.1)$$

Diketahui:

$$G = 1366 \text{ W/m}^2$$

$$A = \text{Luas Sel Surya}$$

$$= 10 \text{ Wp} / 200 \text{ W/m}^2$$

$$= 10 / 200$$

$$= 0,05 \text{ m}^2$$

Penyelesaian

$$P_{\text{input}} = G \times A$$

$$= 1366 \text{ W/m}^2 \times 0,05 \text{ m}^2$$

$$= 68,3 \text{ Watt}$$

#### 3.5.2 Daya Output Panel Surya

$$P_{\text{output}} = V \times I \dots\dots\dots (3.2)$$

Diketahui:

$$V_{\text{output}} = 14,4 \text{ Volt}$$

$$I_{\text{Output}} = 0,45 \text{ Ampere}$$

Penyelesaian :

$$P_{\text{output}} = V \times I$$

$$= 14,4 \text{ Volt} \times 0,45 \text{ Ampere}$$

$$= 6,48 \text{ Watt}$$

#### 3.5.3 Efisiensi Sel Surya

$$\eta = p_o / p_{in} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.3)$$

Diketahui:

$$P_{\text{input}} = 68,3 \text{ Watt}$$

$$P_{\text{output}} = 6,78 \text{ Watt}$$

Penyelesaian:

$$\eta = p_o / p_{in} \times 100 \%$$

$$\eta = 68,3 / 6,48 \times 100 \%$$

$$\eta = 10,5\%$$

Dari persamaan-persamaan di atas, terlihat adanya hubungan antara luas panel sel surya dengan daya output serta input yang dihasilkan. Irradiasi didapat dari data nilai rata-rata radiasi matahari yang sampai ke bumi, yaitu sebesar 1336 W/m<sup>2</sup>.

### 3.5.4 Perhitungan Daya Aki

Karena aki yang digunakan pada perancangan ini adalah aki 7,2 Ah 12 Volt, maka daya yang tersimpan di aki dapat dihitung dengan cara berikut:

$$\begin{aligned} \text{Daya Aki} &= \text{Tegangan Aki} \times \text{Kapasitas Aki} \dots\dots\dots (3.4) \\ \text{Daya Aki} &= 12 \text{ Volt} \times 7,2 \text{ Ah} \\ &= 86,4 \text{ Watt/hour} \end{aligned}$$

Daya yang dihasilkan panel surya adalah 10 watt. Jadi, energi yang dihasilkan per jam (Wh per hour) oleh panel surya adalah:

$$\begin{aligned} \text{Energi per jam} &= \text{Daya (W)} \times \text{Waktu(jam)} \dots\dots\dots (3.5) \\ &= 10 \text{ W} \times 1 \text{ jam} \\ &= 10 \text{ Wh} \end{aligned}$$

Maka dapat peneliti ketahu bahwa dayang dihasilkan oleh sel surya sebesar 10 Wh.

Untuk menghitung berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengisi aki, kita bagi total energi yang diperlukan oleh aki dengan energi yang dihasilkan per jam oleh panel surya:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= \frac{\text{Kapasitas Energi Aki (Wh)}}{\text{Energi yang Dihasilkan Panel Surya per Jam (Wh/jam)}} \dots\dots\dots (3.6) \\ \text{Waktu} &= \frac{86,4 \text{ Wh}}{10 \text{ Wh/jam}} \\ &= 8,64 \text{ jam} \end{aligned}$$

Jadi, dibutuhkan sekitar 8,64 jam sinar matahari penuh untuk mengisi aki 7,2 Ah pada 12 V menggunakan panel surya 10 Wp.

## 3.6 Analisa Ekonomi Alat Dan Insektisida

### 3.6.1 Analisa Ekonomi Menggunakan Alat

**Tabel 5** Analisa Ekonomi Alat

No	Alat	Satuan	Harga
1	Solar sell 10A	1	Rp 110.000,00
2	SSC ( <i>Solar Charger Controller</i> ) 10A	1	Rp 50.000,00
3	Baterai / Aki	1	Rp 200.000,00
4	Photosell Dc	1	Rp 20.000,00
5	Lampu Dc Ultraviolet	1	Rp 5.000,00
6	Biaya Lain - Lain		Rp 328.000,00
Jumlah			Rp 713.000,00

Dari Tabel 4.6 dapat kita lihat bahwa untuk membuat alat Pembasmi hama bawang merah berbasis pembangkit listrik tenaga surya membutuhkan biaya sebesar Rp. 713.000.

### 3.6.2 Analisa Ekonomi Menggunakan Insektisida

Dalam penelitian peneliliti mendapatkan data yaitu dalam masa penanaman bawang merah petani melakukan penyemprotan insektisida sebanyak 15 kali, setiap penyemprotan petani menyemprotkan insektisida sebanyak 2 kali, maka dapat diambil perhitungan sebagai berikut:

Diketahui:

Total kali penyemprotan = 15 kali

Biaya per penyemprotan = Rp200.000

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Total kali penyemprotan} \times \text{Biaya per penyemprotan} \dots\dots\dots (3.7) \\ \text{Total biaya} &= 15 \times \text{Rp}200.000 \\ \text{Total biaya} &= \text{Rp}3.000.000 \end{aligned}$$

### 3.7 Perbandingan Alat Dan Insektisida

Untuk membuat perbandingan antara biaya alat pembasmi hama berbasis pembangkit listrik tenaga surya dengan biaya penyemprotan insektisida, peneliti menggunakan rasio antara kedua biaya tersebut. Berikut adalah langkah-langkahnya:

Diketahui:

Biaya alat: Rp 713.000

Biaya penyemprotan: Rp 3.000.000

$$\text{Rumus perbandingan: } \frac{\text{Biaya alat}}{\text{Biaya penyemprotan}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Perhitungan:

$$\text{Perbandingan} = \frac{713.000}{3.000.000}$$

$$\text{Perbandingan} = \frac{713}{3000}$$

$$\text{Perbandingan} = \frac{713}{3000} \approx 0.2377$$

Perbandingan biaya antara alat pembasmi hama berbasis tenaga surya dan penyemprotan insektisida adalah sekitar 0.2377. Ini berarti biaya alat pembasmi hama berbasis tenaga surya hanya sekitar 23.77% dari biaya penyemprotan insektisida. Dengan kata lain, biaya untuk alat pembasmi hama berbasis tenaga surya adalah lebih murah sekitar 76.23% dibandingkan dengan biaya penyemprotan insektisida. Dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat pembasmi hama berbasis pembangkit listrik tenaga surya jauh lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan penyemprotan insektisida, mengingat biaya yang lebih rendah.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada alat pembasmi hama bawang merah berbasis pembangkit listrik tenaga surya, dapat di tarik kesimpulan bahwa:

1. Perancangan sistem pembasmi hama bawang merah ini menggunakan tenaga surya dapat dilakukan dengan memanfaatkan panel surya 10 Wp, aki 12 V 7,2 Ah, *solar charge controlerr* (SCC) 10 A, *photosell* DC, dan lampu ultraviolet DC. Prinsip kerja system ini adalah panel surya mengubah energi matahari menjadi listrik yang di simpan dalam aki. *Photosell* DC berfungsi sebagai mendeteksi intensitas cahaya dan mengontrol nyalanya lampu ultraviolet. Saat intensitas cahaya rendah (malam hari), *photosell* mengaktifkan lampu ultraviolet untuk membasmi hama yang menyerang bawang merah. Dari hasil pengujian pada beban aki menghasilkan tegangan maksimum 14,4 V dan arus sebesar 0,45 A.
2. Sensor photosell mengontrol lampu LED UV dalam membasmi hama bawang merah, setiap keadaan cahaya rendah berfungsi menyalakan lampu dan sebaliknya ketika keadaan cahaya tinggi akan mematikan lampu. Dari prinsip kerja *photosell* menunjukkan keterkaitan yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengendalian hama. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya mendukung keberlanjutan energi tetapi juga berpotensi meningkatkan hasil pertanian bawang merah dengan mengurangi kerusakan tanaman akibat hama.
3. Dari hasil pengujian saat lampu terdapat hama yang terjebak di ember yang berisi air detergen, maka kerja alat tersebut bisa membantu petani dalam membasmi hama bawang merah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] M. R. Ghozali and R. Wibowo, "Analisis Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah di Desa Petak Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk," *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 294–310, 2019, doi: 10.21776/ub.jepa.2019.003.02.7.
- [2] W. Hidayat and R. Rizaldi, "PERANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS) PEMBASMI SERANGGA PADA TANAMAN BAWANG MERAH DI KECAMATAN ANGERAJA KABUPATEN ENREKANG Wahyu," *J. Multidisiplin Saintek*, vol. 2, no. 7, pp. 45–68, 2024.
- [3] N. Juliaviani and R. Agustina, "Aplikasi Photovoltaic Light Trap ( PLT ) Dalam Pengendalian Insekta Pengganggu Untuk Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah ( Allium cepa L . var . aggregatum )," no. September, pp. 6–9, 2023.
- [4] A. Suprayoga, E. M. Indrawati, K. R. T. P. Sari, and H. A. Munawi, "Rancang Bangun Otomatisasi Lampu Perangkap Hama Tenaga Surya Pada Tanaman Bawang Merah," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–44, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i1.1836.
- [5] A. singgih Setiyoko, D. Sukoco, adian Adianto, and E. Purwanto, "Pembuatan Alat Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah Yang Ramah Lingkungan Di Desa Selorejo Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk," *Semin. MASTER PPNS*, vol. 2, no. 1, pp. 241–244, 2017, [Online]. Available: <http://journal.ppns.ac.id/index.php/SeminarMASTER/article/view/374>
- [6] T. Joko *et al.*, "Komunikasi Informasi dan Edukasi tentang Bahaya Pajanan dan Residu Pestisida pada Petani Bawang Merah di Kabupaten Brebes," *Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jphcs/article/view/15845>
- [7] I. Bachtera, I. Fatimah, I. Susilo, L. Yuwana, and S. M. Melania, "Pengendali Hama Tanaman Bawang Merah menggunakan Lampu RGB LED dengan Sumber Tegangan Panel Surya," vol. 2, no. 1, pp. 34–41, 2022.
- [8] J. M. Bara' and M. Fajriansyah, "Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid Panel Surya Dan Termoelektrik Generator," pp. 1–51, 2021.
- [9] A. R. Novantoro, I. T. Yuniahastuti, D. Susilo, and A. Bachri, "Rancang Bangun Light Trap Otomatis untuk Menanggulangi Hama pada Perkebunan Bawang Merah di Ngawi," *J. Tek.*, vol. 15, no. 2, pp. 99–106, 2023, doi: 10.30736/jt.v15i2.1133.
- [10] M. Idris, "Rancang Panel Surya Untuk Instalasi Penerangan Rumah Sederhana Daya 900 Watt," *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.37338/e.v1i1.94.