

# Pembuatan Alat Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah Yang Ramah Lingkungan Di Desa Selorejo Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk

Annas Singgih Setiyoko, Didik Sukoco, Adianto, Eko Purwanto  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
e-mail : asinggihs@gmail.com; asinggihs@yahoo.com

**Abstract** - Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan Jawa Timur yang sangat fluktuatif kapasitas produksi maupun harganya. Serangan hama pada tanaman bawang merah merupakan salah satu penyebab fluktuatifnya kapasitas produksi. Serangan hama ini akan lebih parah jika bawang merah ditanam diluar musimnya. Diantara hama bawang merah adalah ulat bawang (*spodoptera exigua*), aphid dan thrips. Untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit pada bawang merah, sangat lazim digunakan pestisida. Bila dengan takaran tertentu tidak bisa memberantas hama atau penyakit maka pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan meningkatkan takaran, frekuensi dan komposisi jenis campuran pestisida yang digunakan. Akan terjadi pembengkakan biaya maupun berakibat polusi pada lingkungan akibat pemakaian pestisida yang tidak terkendali.

Kegiatan pengabdian ini akan membuat alat pembasmi hama yang ramah lingkungan. Alat dibuat berdasarkan karakteristik kesukaan hama tanaman bawang merah terhadap cahaya. Setelah melakukan pemilihan, percobaan dan perakitan peralatan dapat disimpulkan alat ini menggunakan baterai akumulator yang digunakan jenis baterai lithium polymer, dengan kapasitas 2200 mAh dengan tegangan nominal 11,1 Volt. Baterai ini dalam keadaan muatan penuh mempunyai energi sebesar 22,2 Wh. Lampu LED yang digunakan berwarna putih memerlukan tegangan sekitar 12 V dengan arus 80 mA. Daya yang diperlukan adalah 960 mW. Sel surya yang digunakan adalah jenis Polycrystalline dengan daya 10 WP berjumlah 4 unit. Sehingga daya yang dihasilkan sebesar 4 x 10 WP.

**Kata kunci:** Bawang merah, hama, pembasmi

## I. PENDAHULUAN

Kabupaten Nganjuk terkenal sebagai sentra bawang merah di Jawa Timur dengan total areal penanaman seluas 11.300 ha [1]. Sentra penanaman bawang merah di Kabupaten Nganjuk berada di lima kecamatan, yaitu Bagor, Wilangan, Sukomoro, Gondang, dan Rejoso. Menurut data yang dikeluarkan dari Kementerian Pertanian, produksi bawang merah di Nganjuk adalah mencapai 117.501 ton pada tahun 2013. Kabupaten Nganjuk secara rata-rata menyumbang 80% produksi bawang merah Jawa Timur dengan frekuensi panen 2-4 kali dalam setahun. Kabupaten Nganjuk memiliki 400 kelompok tani hortikultura dengan setiap kelompok rata-rata terdiri dari 10 orang dengan kepemilikan masing-masing petani seluas

0,25 ha [2]. Bibit selama ini masih didapat dengan menyisakan 20% hasil panen mereka. Beberapa varietas yang terdapat di Nganjuk adalah Baiju, Tajuk, dan varietas dari Thailand [3]. Dinas pertanian setempat mengadakan pelatihan untuk kelompok tani mengenai *Good Agriculture Practice*.

Masalah utama usaha tani bawang merah di luar musim adalah tingginya resiko kegagalan panen karena lingkungan yang kurang menguntungkan, terutama serangan hama dan penyakit. Hama dan penyakit penting pada bawang merah antara lain: ulat bawang (*Spodoptera exigua*), Aphid dan Thrips, sedangkan penyakitnya meliputi antraknose, fusarium dan trolol.

Keberadaan hama dan penyakit tersebut menyebabkan petani menggunakan pestisida secara berlebihan karena petani beranggapan bahwa keberhasilan usaha tani ditentukan oleh keberhasilan pengendalian hama dan penyakit, yaitu dengan meningkatkan takaran, frekuensi dan komposisi jenis campuran pestisida yang digunakan. Akibatnya biaya pengendalian bawang merah semakin tinggi dan keuntungan yang diperoleh tidak seimbang serta tidak memperhatikan konsep pertanian ramah lingkungan. Dampak lain penggunaan pestisida yang berlebihan yaitu ledakan dari hama sekunder dan juga mengganggu ekosistem disekitar pertanian.

Untuk mengantisipasi masalah hama pada tanaman bawang merah kami melakukan salah satu usaha dengan membuat suatu alat pembasmi hama dan penyakit bawang merah yang ramah lingkungan. Alat ini dibuat berdasarkan karakteristik kesukaan hama tanaman bawang merah terhadap cahaya. Hama yang ditangkap dengan peralatan ini jenis-jenis hama yang aktif dimalam hari. Alat ini dibuat dengan menggunakan cahaya lampu yang energinya dihasilkan dari tenaga sel surya yang telah tersimpan dalam baterai. Alat ini telah dilengkapi juga dengan perangkap hama dengan menggunakan wadah plastik yang diisi air sabun.

Diharapkan dengan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pembuatan alat pembasmi hama yang ramah lingkungan dapat membantu para petani bawang merah untuk mendapatkan hasil yang melimpah sehingga secara luas pengaruhnya dapat menstabilkan harga bawang merah yang selalu fluktuatif.

## II. METODOLOGI

### A. Desain Sistem Monitoring

Alat pembasmi hama pada tanaman bawang merah yang diusulkan dan dibuat untuk program pengabdian masyarakat ini memiliki tujuan untuk membantu petani meningkatkan hasil pertanian tanaman bawang merah supaya mendapatkan umbi bawang merah yang sehat dengan kualitas bagus. Alat Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah ini merupakan sebuah inovasi teknologi untuk menghadapi permasalahan hama yang dapat merusak tanaman bawang. Pengerjaan dari pembuatan Peralatan Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah terdiri dari tiga pekerjaan utama yaitu: pengerjaan unit power supply dengan menggunakan solar panel dan battery, rangkaian komparator dan auto switch led, dan perancangan mekanik.

Sistem yang dibuat terdiri atas panel surya dengan ukuran yang cukup kecil, baterai akumulator dan charge controller. Panel surya berfungsi mengubah cahaya matahari menjadi kerja listrik melalui photovoltaic effect. Selanjutnya listrik yang dihasilkan oleh panel surya disimpan pada baterai akumulator. Charge controller berfungsi mengendalikan pengisian muatan baterai akumulator agar proses pengisian tersebut terjadi pada kondisi yang aman bagi baterai akumulator. Sistem yang dibuat secara konseptual diilustrasikan pada Gambar 1.

Terdapat 3 hal penting yang berkaitan dengan perancangan peralatan yaitu, (1) perhitungan ukuran panel surya, (2) perancangan dudukan panel surya, dan (3) perancangan rangkaian charge controller. Perhitungan ukuran panel surya dimulai dengan menetapkan ukuran (kapasitas) baterai akumulator. Baterai akumulator yang digunakan adalah dari jenis baterai *lithium polymer*, karena baterai jenis ini dapat dengan mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif murah. Kapasitas baterai akumulator telah dipilih sebesar 7,5 Ah dengan tegangan nominal 12 Volt. Kapasitas ini cukup untuk menyalakan lampu LED 10-W, 12-V selama 6 jam. Dengan rata-rata nilai efikasi lampu LED sebesar 100 lumen/Watt [10], maka lampu LED dapat menghasilkan cahaya sebesar 600 lumen. Nilai fluks cahaya tersebut secara psikologis sangat memadai untuk menerangi sebuah gerobak dorong usaha kuliner keliling.

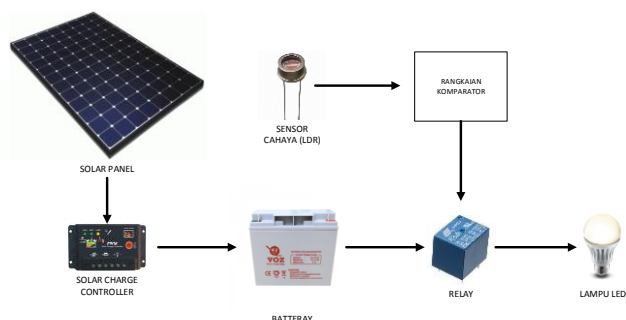
### B. Arsitektur Sistem

Desain untuk Alat Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah yang dibuat pada program pengabdian masyarakat ini dikembangkan sebagai salah satu sarana untuk meningkatkan produksi bawang merah pada petani bawang merah di daerah Bagor Nganjuk. Peralatan Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah terdiri dari tiga komponen utama, yaitu: 1) unit power supply dengan menggunakan solar panel dan battery, 2) rangkaian komparator dan auto switch led 3) perancangan mekanik.

Lampu led dengan daya tertentu dinyalakan dengan tujuan akan menarik dan mengundang jenis hama tanaman bawang merah yang menyukai cahaya. Supply tegangan yang

diberikan untuk menyalakan lampu led berasal dari sumber tegangan battery, dimana battery yang digunakan di charge atau diisi arus oleh solar panel yang system chargingnya diatur oleh modul charging discharging.

Lampu Led ini akan menyala atau mati secara otomatis dengan dibantu oleh sensor cahaya yaitu LDR (light dependent resistor) dengan membandingkan nilai resistansi pada sensor cahaya (LDR) sesuai penerimaan cahaya oleh matahari. Proses membandingkan dilakukan oleh rangkaian komparator. Keluaran rangkaian komparator akan mengatur ON/ OFF Relay yang digunakan untuk menyalakan atau mematikan LED. Adapun arsitektur system Peralatan Pembasmi Hama Pada Tanaman Bawang Merah ini terlihat pada gambar 2



Gambar 1. Arsitektur Sistem

## III. HASIL DAN DISKUSI

Proses pembuatan alat pembasmi hama ini pada prinsipnya adalah menarik hama serangga dengan cahaya. Serangga-serangga ini umumnya menyerang pada malam hari. Berbagai hama termasuk ulat pemakan daun bawang merah juga berasal dari serangga yang menyuntikkan telurnya didalam daun. Telur-telur tersebut menetas menjadi ulat dan memakan daun atau sari makanan sehingga mengakibatkan tanaman menjadi layu dan mati.

Sistem yang dibuat terdiri atas panel surya dengan ukuran yang cukup kecil, baterai akumulator dan charge controller. Panel surya berfungsi mengubah cahaya matahari menjadi kerja listrik melalui photovoltaic effect. Selanjutnya listrik yang dihasilkan oleh panel surya disimpan pada baterai akumulator. Charge controller berfungsi mengendalikan pengisian muatan baterai akumulator agar proses pengisian tersebut terjadi pada kondisi yang aman bagi baterai akumulator. Sistem yang dibuat secara konseptual diilustrasikan pada Gambar 1.

Terdapat 3 hal penting yang berkaitan dengan perancangan peralatan yaitu, (1) perhitungan ukuran panel surya, (2) perancangan dudukan panel surya, dan (3) perancangan rangkaian charge controller. Perhitungan ukuran panel surya dimulai dengan menetapkan ukuran (kapasitas) baterai akumulator.

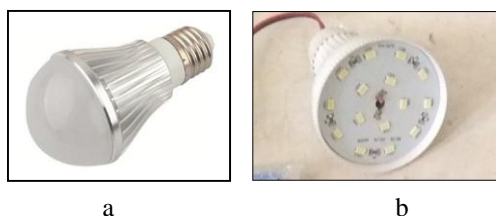
1. Baterai akumulator yang digunakan adalah dari jenis baterai *lithium polymer*, karena baterai jenis ini bentuknya kecil dan dapat dengan mudah ditemukan

di pasaran dengan harga yang relatif murah. Kapasitas baterai akumulator dipilih sebesar 2200 mAh dengan tegangan nominal 11,1 Volt dengan dimensi 108 mm x 34 mm x 22 mm . Baterai ini dalam keadaan muatan penuh mempunyai energi sebesar 22,2 Wh.



Gambar 2. Baterai Lithium Polimer 2200 mAh

- Lampu LED yang digunakan adalah warna putih berbentuk bohlam seperti pada gambar 3.a dan setelah dibuka nampak di gambar 3.b. Setiap biji LED memerlukan tegangan lebih kurang 3 V dan arus sebesar 20 mA. Dengan susunan seperti gambar dibawah ini maka lampu memerlukan tegangan sekitar 12 V dengan arus 80 mA. Maka daya yang diperlukan adalah 960 mW.



Gambar 3. Lampu LED  
(a) Berbentuk Bohlam. (b) Dibuka

- Sel surya yang digunakan adalah jenis *Polycrystalline* dengan daya 10 WP. Sel surya yang digunakan sejumlah 4 unit, dengan spesifikasi tiap unitnya adalah:

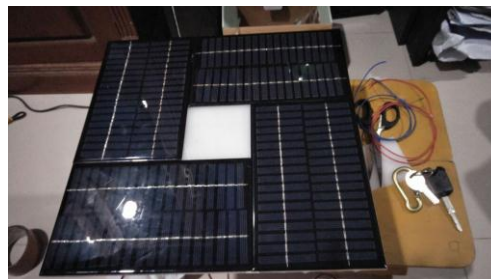
Tabel 1. Spesifikasi Sel Surya

Spesifikasi	Keterangan
Max. Power (Pmax)	10W
Max. Power Voltage (Vmp)	17.2V
Max. Power Current (Imp)	0.58A
Nominal Operating Cell Temp (NOCT)	45±2°C
Ukuran	400 x 200 x 8 mm
Berat	0,4 kg

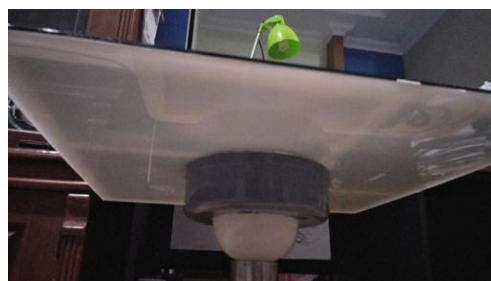


Gambar 4. Sel Surya 4 Unit @ 10 WP

- Tahap perakitan adalah mengatur posisi sel surya dan peralatan lainnya sehingga siap untuk dipasang di lokasi. Pertama kali adalah mengatur 4 buah sel surya dengan beberapa kombinasi tata letak. Akhirnya diperoleh posisi seperti pada gambar 5.



a. Tampak Atas



b. Tampak Samping

Gambar 5. Konstruksi Panel Sel Surya

#### IV. KESIMPULAN

Setelah melakukan pemilihan, percobaan dan perakitan peralatan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Baterai akumulator yang digunakan jenis baterai lithium polymer, dengan kapasitas 2200 mAh dengan tegangan nominal 11,1 Volt. Baterai ini dalam keadaan muatan penuh mempunyai energi sebesar 22,2 Wh.
- Lampu LED yang digunakan berwarna putih memerlukan tegangan sekitar 12 V dengan arus 80 mA. Daya yang diperlukan adalah 960 mW.
- Sel surya yang digunakan adalah jenis *Polycrystalline* dengan daya 10 WP berjumlah 4 unit. Sehingga daya yang dihasilkan sebesar 4 x 10 WP.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anto, Budhi. dkk. April 2014. *Portable Battery Charger Berbasis Sel Surya*. Jurnal Rekayasa Elektrika Vol. 11, No. 1
- [2] Waryanto, B. 2015. *Analisis keberlanjutan usaha tani bawang merah di Kabupaten Nganjuk Jawa Timur*. Disertasi Doktor.
- [3] Yuliananda, Subekti. dkk. Nopember 2015. *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*. Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya. Vol. 01, No. 02.
- [4] <http://hortikultura.pertanian.go.id/?p=606> , diakses pada tanggal 8 Maret 2017 pukul 10.37 WIB.
- [5] <https://baswarsiati.wordpress.com/2009/04/24/budidaya-bawang-merah-dan-penanganan-permasalahannya/>, diakses pada tanggal 8 Maret 2017 pukul 10.37 WIB.