

## PENERAPAN ALAT PENJEBAK SERANGGA OTOMATIS TENAGA SURYA DI KELOMPOK TANI DUSUN RAYAP DESA KEMUNING LOR

Risse Entikaria Rachmanita<sup>1)</sup>, Siti Diah Ayu Febriani<sup>1)</sup>, Sela Anggriani<sup>1)</sup>, Edi Siswadi<sup>2)</sup>, Refa Firgiyanto<sup>2)</sup> dan Mochammad Islami Rizki Apriadana<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO BOX 164, Jember, 68101

<sup>2)</sup>Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip PO BOX 164, Jember, 68101

E-mail: risse\_rachmanita@polije.ac.id

### Abstract

The majority of people in Rayap Hamlet, Kemuning Lor Village, Arjasa District, Jember Regency are coffee farmers. One of the problems faced by farmers is insect attack. Insect eradication is still carried out conventionally using insecticides which has several drawbacks, especially in the environment and coffee quality. While the potential for surya energy in Kemuning Lor Village is quite large, the peak of surya irradiation during normal weather can reach 1024 W/m<sup>2</sup>. So that this community service activity aims to implement a surya-powered automatic insect trap and increase public knowledge regarding the use of renewable energy in the application of environmentally friendly agricultural technology. The method of implementing community service activities is carried out by socializing, designing tools, preparing tools and materials, making tools, implementing and testing tools on partners, as well as monitoring and evaluation. Testing of the tool shows that the UV lamp on the insect trap can be lit for 11 hours using a 20 Wp surya module and a 12 Ah 12 V battery capacity. After community service activities, the percentage of community knowledge related to environmentally friendly insect control techniques, the application of renewable energy in the field of coffee cultivation, knowledge related to renewable energy and the application of environmentally friendly integrated farming systems have increased.

**Keywords:** *insect trap, solar energy, UV lamp, automatic*

### Abstrak

Mayoritas masyarakat Dusun rayap Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember adalah petani kopi. Salah satu masalah yang dihadapi petani adalah serangan serangga. Pemberantasan serangga masih dilakukan secara konvensional menggunakan insektisida yang memiliki beberapa kekurangan, khususnya pada lingkungan dan kualitas kopi. Sedangkan potensi energi surya di Desa Kemuning Lor cukup besar, puncak iradiasi surya pada saat cuaca normal bisa mencapai 1024 W/m<sup>2</sup>. Sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan alat penjebak serangga otomatis tenaga surya dan meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait penggunaan energi terbarukan dalam penerapan teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan sosialisasi, perancangan alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat, implementasi dan uji coba alat pada mitra, serta monitoring dan evaluasi. Uji coba alat menunjukkan bahwa lampu UV pada alat penjebak serangga bisa menyala 11 jam dengan menggunakan 20 Wp modul surya dan kapasitas baterai 12 Ah 12 V. Setelah kegiatan pengabdian masyarakat, presentase pengetahuan masyarakat terkait teknik pengendalian serangga yang ramah lingkungan, penerapan energi terbarukan di bidang budidaya kopi, pengetahuan terkait energi terbarukan dan penerapan sistem pertanian terpadu yang ramah lingkungan mengalami peningkatan.

**Kata Kunci:** *alat penjebak serangga, energi surya, lampu UV, otomatis*

## PENDAHULUAN

Sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu sekitar 12,72 persen pada tahun 2019 atau merupakan urutan ketiga setelah sektor Industri Pengolahan dan Perdagangan Besar dan Eceran (19,70 persen), serta Reparasi Mobil dan Sepeda Motor (13,01 persen). Salah satu sub sektor yang cukup besar potensinya adalah sub sektor perkebunan. Kontribusi sub sektor perkebunan tahun 2019 yaitu sebesar 3,27 persen terhadap total PDB dan 25,71 persen terhadap sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan atau merupakan urutan pertama pada sektor tersebut. Sub sektor ini merupakan penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerap tenaga kerja, dan penghasil devisa (Badan Pusat Statistik, 2020).

Kawasan Pegunungan Argopuro Jember merupakan salah satu kawasan pegunungan yang menghasilkan kopi khususnya jenis robusta. Kabupaten Jember yang terletak di lereng Pegunungan Argopuro meliputi 6 Kecamatan yaitu, Sumberbaru, Tanggul, Bangsalsari, Panti, Sukorambi dan Arjasa. Enam kecamatan tersebut merupakan penghasil kopi yang dikelola oleh petani rakyat bersama dengan kelompok tani. Untuk Kecamatan Arjasa sendiri, produksi kopi pada tahun 2019 adalah 2.519,10 kw (Badan Pusat Statistik, 2020).

Penulis melakukan identifikasi masalah secara langsung pada mitra yang merupakan petani sekaligus pengepul hasil panen kopi dari petani lain di Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Total produksi kopi di mitra mencapai 1,5 – 2 ton. Hasil identifikasi masalah dengan mitra terdapat penurunan hasil panen kopi 10 % karena ada serangan serangga. Penanganan yang dilakukan untuk memberantas serangga masih dilakukan secara konvensional menggunakan insektisida. Pemberantasan serangga menggunakan insektisida memiliki beberapa kekurangan, khususnya pada lingkungan dan kualitas kopi (Nasiah, 2018).

Dusun rayap, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, Jawa Timur berada di latitude -8,096566 dan longitude 113,697862. Luas wilayah Desa Kemuning Lor mencapai 1087,68 ha dengan ketinggian 150 – 750 dpl. Potensi energi surya di Desa Kemuning Lor cukup besar, puncak iradiasi surya pada saat cuaca normal adalah sebesar 1024 W/m<sup>2</sup> terjadi pada saat jam 12.00 WIB penyinaran puncak terjadi

selama 4 jam pada pukul 10.00 WIB hingga pukul 14.00 WIB hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran berbanding lurus dengan rata – rata penyinaran puncak Indonesia yaitu selama 4 jam. Pada cuaca normal suhu tertinggi yang terukur adalah sebesar 33°C dan suhu terendah adalah sebesar 26°C. Range suhu tersebut dikategorikan sebagai cuaca cerah karena sinar surya yang diterima memiliki nilai iradiasi yang tinggi tidak banyak awan yang menutupi (BMKG, 2021). Dengan potensi iradiasi yang cukup besar tersebut, pemanfaatan sumber listrik energi surya dapat mewujudkan Desa Kemuning Lor menjadi desa mandiri energi.

Berdasarkan analisis situasi tersebut di atas, maka kegiatan penerapan alat penjemur serangga otomatis tenaga surya perlu dilakukan. Kegiatan ini merupakan upaya untuk mendukung produktivitas kopi di Desa Kemuning Lor. Selain itu, diharapkan setelah program tersebut berjalan maka dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitar Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember.

## **METODE PENELITIAN**

Kegiatan Pengabdian Masyarakat PNPB 2021 dilaksanakan secara luring pada lokasi mitra di Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember dengan penerapan protokol kesehatan. Waktu yang dibutuhkan untuk pelaksanaan kegiatan ini adalah 3 bulan meliputi kegiatan sosialisasi, perancangan alat, persiapan alat dan bahan, pembuatan alat, implementasi dan uji coba alat pada mitra, monitoring dan evaluasi.

### **Sosialisasi**

Sosialisasi merupakan kegiatan yang berisi penyampaian materi terkait pemanfaatan potensi energi surya berbasis modul surya sebagai sumber energi alat penjemur serangga otomatis. Tujuan tahap ini adalah untuk memperkenalkan potensi energi surya yang terdapat di lokasi mitra sekaligus memperkenalkan alat penjemur serangga otomatis tenaga surya yang ramah lingkungan.

### **Perancangan Alat**

Perancangan suatu alat harus memiliki rancangan fungsional dan struktural yang jelas untuk dipertimbangkan. Kinerja suatu alat ditunjang oleh beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam analisa perancangan alat ini. Aspek-aspek tersebut meliputi: pemilihan bentuk, penentuan dimensi, pemilihan bahan yang akan digunakan untuk

penompang alat, rancangan penjebak serangga, penyimpanan energi dari modul surya, dan control otomatis.

### **Pembuatan Alat**

Proses pembuatan alat dilakukan di Workshop Energi dan Mekanik Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember. Langkah awal yang dilakukan adalah mendesain kerangka luar dari alat penjebak serangga mulai dari penempatan penjebak (*trapping*) hingga sistem penyimpanan energi pada baterai (*accu*). Kedua, alat dirancang dan dibuat sesuai dengan ukuran dan dimensi alat yang telah ditentukan. Ketiga, perancangan sistem instalasi elektronika dilakukan agar dapat menghasilkan output yang diinginkan. Keempat, pemasangan dan penempatan alat pada penjebak dengan memperhatikan aspek estetika dan kinerja penjebak serangga. Kelima, pengujian alat, evaluasi dan perbaikan alat dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

### **Implementasi dan Uji Coba Alat**

UV-Trapping ini selanjutnya dikenalkan dan diterapkan kepada mitra. Pengenalan produk dilakukan secara luring. Kegiatan pengenalan dan pelatihan dilakukan dengan penjelasan mengenai deskripsi alat, cara kerja alat, cara pemakaian alat, serta cara perawatan dan perbaikan alat. Selanjutnya penerapan alat dan uji coba dilakukan secara langsung pada lokasi mitra di Kelompok Tani Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember disertai dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat.

### **Monitoring dan Evaluasi**

Kegiatan monitoring dan evaluasi merupakan kegiatan yang terdiri dari monitoring alat yang sudah di implementasikan ke mitra serta pembagian kuesioner. Kegiatan monitoring terdiri dari pengecekan tegangan modul surya, tegangan baterai, dan perangkat serangga. Kuesioner dibagikan kepada 7 orang mitra petani di Dusun Rayap yang bertujuan untuk pengumpulan data terkait sebelum dan setelah kegiatan pengabdian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat kepada kelompok tani Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember telah dilakukan secara langsung dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Tahapan sosialisasi dilakukan dengan

menggunakan diskusi dengan mitra terkait permasalahan pada budidaya kopi yang dihadapi warga, penggunaan sumber energi terbarukan khususnya energi surya dan pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi alat penjebak serangga.

Perancangan alat secara fungsional dan struktural berdasarkan hasil observasi kondisi mitra dimulai dengan perancangan penopang seluruh komponen. Kegiatan perancangan dan pembuatan alat telah dilakukan di Workshop Energi dan Mekanik Politeknik Negeri Jember. Fungsi kerangka dalam suatu rancangan alat ini adalah menopang dan menegakkan badan alat. Penopang keseluruhan kerangka terbuat dari besi hollow yang memiliki sifat kuat, keras, dan tahan karat dibandingkan jenis besi lainnya. Tinggi kerangka besi yang dijadikan penopang yaitu 5 m. Pemilihan tinggi 5 m didasarkan pada ketinggian rata-rata kopi yang berkisar 2,5 – 4,5 m. Pemilihan tinggi 50 cm lebih tinggi dari tinggi maksimum kopi agar jangkauan cahaya lampu dapat lebih luas (Yi, et al., 2012).

Penarik serangga berupa lampu LED UV dengan memanfaatkan sifat fototaksis dari serangga serangga. Penarik serangga berfungsi untuk menarik perhatian serangga agar mendekati penjebak yang ada pada alat UV-Trapping. Lampu yang digunakan lampu DC 3 W. Lampu diharapkan dapat menyala selama 11 jam yaitu dari pukul 17.30 - 04.30.

Konsep penjebak serangga yang dirancang yaitu menggunakan electrical trap, water trap, dan perekat. Penjebak serangga berfungsi agar serangga yang terperangkap tidak dapat keluar dan benar-benar mati. Water trap berupa bak penampung berisi cairan detergen. Air pada bak penampung tidak penuh dan perekat ditempelkan pada bak penampung bagian luar bak dan bagian atas dalam bak (Priawandiputra, et al, 2015).

Unit penyimpanan energi listrik yang digunakan adalah baterai (*accumulator*). Energi penyimpanan *accumulator* didapatkan dari modul surya. Energi listrik yang disimpan pada *accumulator* dapat digunakan untuk menyalakan lampu dan penyengat. Kapasitas baterai (*accu*) yang digunakan adalah sebesar 12 Ah 12 V.

Modul Surya digunakan untuk mengubah energi cahaya surya menjadi energi listrik dengan memanfaatkan energi terbarukan berupa cahaya surya. Listrik DC sebesar 12 Volt yang dihasilkan modul surya selanjutnya diturunkan tegangannya oleh rangkaian stepdown, menyesuaikan dengan tegangan penyengat (rangkaian stun gun) dan lampu UV. Modul surya yang digunakan 20 Wp sebanyak 1 unit karena sudah dapat

mencukupi kebutuhan energi dari beban dan sebagai backup apabila terjadi kerusakan (Febriani, dkk., 2019).

Kontrol otomatis pada dasarnya berfungsi agar alat UV-Trapping dapat beroperasi secara otomatis berdasarkan kondisi cahaya di sekitar yaitu pada kondisi gelap terang. Komponen kontrol otomatis berupa sensor LDR dan relay untuk memutus dan menyambung arus.

Penerapan 2 buah alat penjemur serangga di perkebunan kopi kelompok tani Dusun Rayap Desa Kemuning Lor telah dilakukan dengan menerapkan protokol kesehatan Covid-19 seperti pada Gambar 1. Kegiatan ini dihadiri oleh 7 orang petani kopi, 3 dosen dan 2 mahasiswa Politeknik Negeri Jember. Pendampingan dan uji coba alat telah dilakukan untuk memberikan penjelasan kepada mitra petani terkait cara penggunaan alat dan sekaligus menguji kinerja alat sebelum digunakan seperti pada Gambar 2. Hasil uji coba menunjukkan total kebutuhan energi alat penjemur serangga 42,618 Wh/hari dan mampu menyala 11 jam, serta mampu menjebak serangga yang masuk dalam baskom yang berisi air.



Gambar 1. Implementasi 2 buah Alat Penjemur Serangga di Perkebunan Kopi Dusun Rayap Desa Kemuning Lor

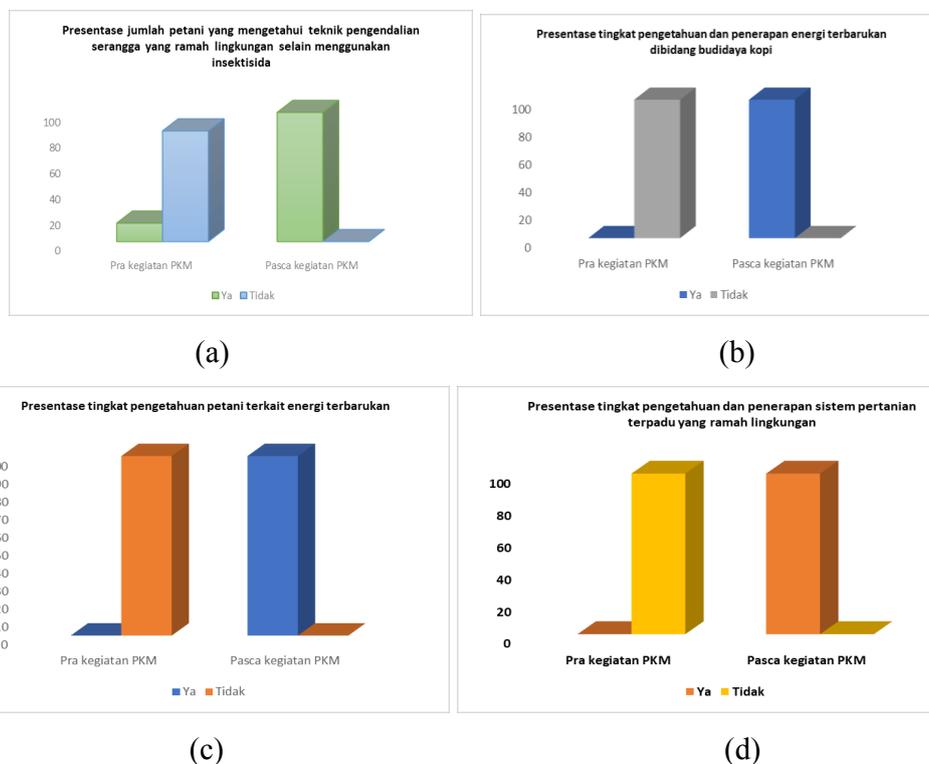


Gambar 2. Pendampingan Penggunaan dan Uji Coba Alat Penjemur Serangga



Gambar 3. Monitoring Kinerja Alat Penjebak Serangga

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang telah dilakukan selama 3 bulan menunjukkan adanya kebermanfaatan program setelah dilakukan implementasi alat penjebak serangga tenaga surya. Berikut ini merupakan hasil kuesioner yang ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Kuesioner Penerapan Alat Penjebak Serangga pada Mitra

Hasil kuesioner menunjukkan bahwa terdapat peningkatan presentase 75% jumlah petani yang mengetahui teknik pengendalian serangga yang ramah lingkungan selain insektisida sebelum dan setelah kegiatan PKM. Peningkatan presentase 100% jumlah

petani pada tingkat pengetahuan dan penerapan energi terbarukan di bidang budidaya kopi sebelum dan setelah kegiatan PKM. Presentase tingkat pengetahuan petani terkait pengetahuan energi terbarukan meningkat 100% sebelum dan setelah kegiatan PKM. Peningkatan 100% pada tingkat pengetahuan dan penerapan sistem pertanian terpadu yang ramah lingkungan sebelum dan setelah kegiatan PKM.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan alat penjemur serangga tenaga surya di kelompok petani Dusun Rayap, Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember telah berhasil dilakukan. Uji coba alat menunjukkan bahwa lampu UV pada alat penjemur serangga bisa menyala 11 jam dengan menggunakan 20 Wp modul surya dan kapasitas baterai 12 Ah 12 V dengan kebutuhan energi 42,618 Wh/hari. Setelah kegiatan pengabdian masyarakat, presentase pengetahuan masyarakat terkait teknik pengendalian serangga yang ramah lingkungan, penerapan energi terbarukan di bidang budidaya kopi, pengetahuan terkait energi terbarukan dan penerapan sistem pertanian terpadu yang ramah lingkungan mengalami peningkatan. Kegiatan lanjutan yang perlu dilakukan adalah kontroling dan perawatan alat agar penerapan alat bisa lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. (2021, April 12). url: <https://jemberkab.bps.go.id/subject/55/hortikultura.html>
- BMKG. (2021, April 10). url: <https://www.bmkg.go.id/cuaca/prakiraan-cuaca.bmkg?Kota=Jember&AreaID=501280&Prov=12>
- Febriani, S.D.A., Rachmanita, R.E., Nari, M.I. (2019). Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbasis Teknologi Informasi Guna Terbentuknya Pondok Mandiri Energi Di Pp. Nurussalam Ambulu Jember. *Prosiding Seminar Nasional PKM dan PPLP Politeknik Negeri Jember Tahun 2019*. 3: 1.
- Nasiah, H. (2018). Pendampingan Kelompok Tani “Margo Rukun” Dalam Menanggulangi Ketergantungan Bahan Kimiawi Di Dusun Krajan Desa Terbis Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek. Skripsi. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Priawandiputra, W., Barsulo, C.Y., Permana, A.D., dan Nakamura, K. (2015). Comparison of abundance and diversity of bees (Hymenoptera: Apoidea) collected by window traps among four types of forest on Noto Peninsula, Japan. *Far Eastern Entomologist*. 287: 1-23.
- Yi, Z., Jinchao, F., Dayuan, X., Weiguo, S., and Axmacher, J.C. (2012). A comparison of terrestrial arthropod sampling methods. *J. Resour. Ecol*. 3: 174-182.