

## ANTISIPASI GAGAL PANEN PETANI KOPI MELALUI AUTOMATIC HEAT RADIATION BERBASIS ARDUINO DI DESA PUJIHARJO

Fuad Indra Kusuma<sup>1</sup>, Erwin Komara Mindarta<sup>2</sup>, Marji<sup>3</sup>, Emdy Ramadana Putra<sup>4</sup>, Rama Adi Setiawan<sup>5</sup>.

<sup>1-5</sup>Teknik Mesin, Teknik, Univrsitas Negeri Malang

Email: fuad.indra.ft@um.ac.id

**Abstrak :** Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur Desa Pujiharjo Kab. Malang merasakan kerugian gagal panen yang disebabkan oleh rusaknya biji kopi dikarenakan 1) tingginya curah hujan Desa Pujiharjo yang menyebabkan petani tidak dapat melakukan proses penjemuran biji kopi, 2) lamanya waktu penjemuran biji kopi, yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada biji kopi sehingga merusak kualitas, 3) kurangnya pengawasan oleh petani sehingga hasil dari proses pengeringan tidak merata yang dapat mengakibatkan biji kopi busuk dan tidak layak untuk jual. Sehingga peneliti akan mengembangkan automatic heat Radiation berbasis Arduino uno agar petani dapat melakukan proses penjemuran tanpa memerlukan sinar matahari. Metode yang diterapkan oleh peneliti terdiri dari 8 tahapan seperti, (1) Survey Lokasi, (2) Pendekatan Sosial, (3) Pengembangan Produk, (4) Penyusunan Panduan/Program, (5) Penerapan Ipteks, (6) Tindak Lanjut Pasca-Kegiatan, (7) Monev, dan (8) Memenuhi Kewajiban Luaran. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan cara sosialisasi dan pelatihan Automatic Heat Radiation berbasis Arduino Uno pada Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur di Desa Pujiharjo Kab. Malang.

**Kata kunci:** Gagal Panen, Automatic Heat Radiation

**Abstract:** *Sumber Makmur Coffee Farmers Group, Pujiharjo Village, Kab. Malang feels the loss of crop failure caused by damaged coffee beans due to 1) high rainfall in Pujiharjo Village which causes farmers to be unable to process the coffee beans drying, 2) the length of time the coffee beans are dried, which can cause fungus to grow on the coffee beans thereby damaging the quality, 3) lack of supervision by farmers so that the results of the drying process are uneven which can result in rotten coffee beans and are unfit for sale. So the researchers will develop automatic heat Radiation based on Arduino Uno so that farmers can carry out the drying process without the need for sunlight. The method applied by the researcher consisted of 8 stages, such as (1) Location Survey, (2) Social Approach, (3) Product Development, (4) Preparation of Guidelines/Programs, (5) Application of Science and Technology, (6) Post-Practice Follow-Up Activities, (7) Monev, and (8) Fulfilling Outcome Obligations. This community service activity was carried out by means of socialization and training on Arduino Uno-based Automatic Heat Radiation for the Sumber Makmur Coffee Farmer Group in Pujiharjo Village, Kab. Poor.*  
**Keywords:** *abstract keywords*

### PENDAHULUAN

Sektor pertanian kopi merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian di banyak negara. Produksi kopi menciptakan nilai tambah yang signifikan, baik melalui kegiatan pertanian maupun industri pengolahan kopi. Industri kopi memberikan lapangan kerja bagi jutaan petani kopi, pekerja di pabrik pengolahan kopi, distributor, eksportir, dan sektor pendukung lainnya. Selain itu, ekspor kopi juga menjadi sumber pendapatan devisa yang penting bagi banyak negara.

Sektor pertanian kopi berkontribusi pada keberlanjutan ekonomi pedesaan. Banyak daerah pedesaan di negara-negara produsen kopi sangat bergantung pada produksi kopi. Kehadiran sektor pertanian kopi membantu mencegah urbanisasi berlebihan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Selain itu, pendapatan yang diperoleh dari pertanian kopi dapat diperdagangkan di tingkat lokal, memperkuat pasar lokal dan ekonomi pedesaan.

Desa Pujiharjo merupakan salah satu daerah yang terletak di Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang, berjarak kurang lebih 30 km dari ibu kota Kecamatan Tirtoyudo. Penduduk Desa Pujiharjo sebanyak 5.531 jiwa dengan jumlah kepala keluarga sebanyak 2.953, pertanian kopi menjadi komoditas utama di Desa Pujiharjo dikarenakan tanah yang subur dan terletak di perbukitan membuat tanaman kopi dapat menghasilkan biji kopi dengan kualitas yang bagus. Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur merupakan satu dari beberapa kelompok tani kopi di Desa Pujiharjo yang berdiri sejak tahun 2018 yang diketuai oleh Bpk. Puji Lestari. Jenis tanaman kopi oleh Bpk. Puji merupakan jenis Robusta yang ditanam pada tanah seluas 1,3 hektar.

Kopi Robusta dapat dipanen setelah berumur sekitar 3-4 tahun tergantung varietas jenisnya, siklus pemanenan kopi robusta oleh Bpk. Puji dilakukan setelah 8-9 bulan setelah pembungaan [1]. Dalam satu kali panen kebun kopi milik Bpk. Puji dapat menghasilkan buah kopi sebanyak 750 Kg. Buah kopi yang terkumpul akan diolah kembali untuk diambil bijinya dengan menggunakan metode Robusta Dry Process untuk menghasilkan biji kopi pilihan berkualitas yang siap untuk dijual.

Metode Robusta Dry Process merupakan proses pengolahan biji kopi tanpa melalui tahap pengelupasan kulit buah kopi oleh petani, buah kopi akan langsung dijemur di bawah sinar matahari dengan tujuan untuk mengurangi kadar air hingga mencapai 15-8% agar rasa dan aroma biji kopi robusta menjadi pekat [2]-[4]. Robusta Dry Process membutuhkan waktu 3-4 hari dengan terik matahari normal, apabila buah kopi terkena hujan saat berlangsungnya Robusta Dry Process maka buah dan biji kopi akan langsung membusuk dan tidak layak dijual. Petani kopi yang menggunakan teknik Robusta Dry Process akan memerlukan pengawasan lebih karena petani kopi harus memantau fisik buah kopi yang sedang dijemur [5].

Pada 2022 Bpk. Puji mengalami kerugian saat melakukan penjemuran buah kopi dikarenakan curah hujan yang tinggi dan tidak adanya sinar matahari yang terik sebagai media pengeringan buah kopi. Kerugian yang dialami Bpk. Puji hampir sebanyak 50%, dengan jumlah biji kopi gagal panen sebanyak 327 Kg dari total 731 Kg biji kopi yang dikumpulkan oleh petani kopi ketika melakukan proses pengeringan biji.

Terjadinya gagal panen disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, 1) tingginya curah hujan Desa Pujiharjo yang menyebabkan petani tidak dapat melakukan proses penjemuran biji kopi, 2) lamanya waktu penjemuran biji kopi, yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur pada biji kopi sehingga merusak kualitas, 3) kurangnya pengawasan oleh petani sehingga hasil dari proses pengeringan tidak merata yang dapat mengakibatkan biji kopi busuk dan tidak layak untuk jual.

Dengan diketahuinya masalah yang dialami oleh mitra, peneliti mengembangkan suatu instrumen yang dapat digunakan oleh petani kopi di Desa Pujiharjo Kabupaten Malang untuk mengurangi tingkat resiko gagal panen. Dari asumsi tersebut peneliti melakukan kemitraan dengan Bpk. Puji untuk mengembangkan alat *Automatic Heat Radiation* Berbasis Arduino Uno untuk Mengurangi Fenomena Gagal Panen Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur di Desa Pujiharjo Kabupaten Malang.

Automatic Heat Radiation memiliki beberapa keunggulan seperti (1) dapat melakukan pengeringan tanpa khawatir curah hujan tinggi, (2) mempersingkat waktu proses pengeringan biji kopi, (3) menjaga kualitas biji kopi agar tidak rusak saat proses pengeringan. Dengan adanya Automatic Heat Radiation berbasis microcontroller Arduino Uno petani kopi dapat melakukan proses pengeringan biji kopi robusta dengan menggunakan metode Robusta Dry Process tanpa harus khawatir dengan curah hujan yang tinggi di Desa Pujiharjo, dengan bantuan microcontroler Arduino Uno panas yang dihasilkan oleh Automatic Heat Radiation dikeluarkan secara merata stabil di satu suhu yang diinginkan tanpa harus diawasi oleh petani kopi.

### **1. Metode Pengabdian Masyarakat**

Metode pelaksanaan dari kegiatan pengabdian masyarakat yang akan diselenggarakan oleh peneliti terdiri dari 8 tahapan yaitu, (1) Survey Lokasi, berguna untuk mengetahui keadaan mitra baik dari segi sosial dan lingkungan [6]. (2)

Pendekatan Sosial, ditahap ini peneliti melakukan pendekatan dengan mitra untuk mengetahui latar belakang, kondisi dan masalah yang sedang dialami oleh mitra. (3) Pengembangan Produk, pada tahap ini peneliti bersama tim mengembangkan automatic heat Radiation mulai dari menggambar teknik, spesifikasi produk, pengumpulan material, prinsip kerja produk dan uji coba menyeluruh alat. (4) Penyusunan Panduan/Program, tahap ini dimaksudkan untuk mempermudah pengoperasian mesin dengan diadakannya buku petunjuk.

(5) Penerapan Ipteks, tahap ini alat jadi akan dikirim kepada mitra untuk diperlihatkan langsung cara kerja dan perawatannya.

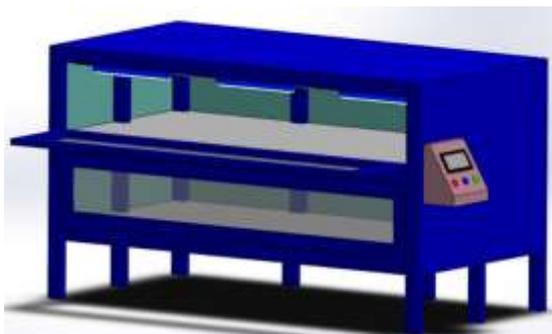
(6) Tindak Lanjut Pasca-Kegiatan, berguna untuk memperluas wawasan tentang alat hasil pengabdian kepada masyarakat untuk beberapa petani kopi yang membutuhkan (7) Monev, setelah melakukan pengabdian kepada masyarakat peneliti akan membuat laporan kemajuan dan akhir (8) Memenuhi Kewajiban Luaran, Luaran akademik yang akan dicapai (jurnal, prosiding, media massa, video, HKI, buku, dsb) dibuat bersama-sama dan/atau segera setelah menyelesaikan pekerjaan pada tahap persiapan dan pelaksanaan

### **2. Hasil dan Pembahasan**

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini memiliki tujuan untuk membantu kelompok tani kopi Sumber Makmur Desa Pujiharjo Kab. Malang dalam mencegah fenomena gagal panen biji kopi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui sosialisasi mesin Automatic Heat Radiation berbasis Arduino Uno. Harapannya, dengan adanya mesin Automatic Heat Radiation berbasis Arduino Uno kelompok tani kopi Sumber Makmur dapat mendapatkan hasil panen maksimal meskipun cuaca yang tidak mendukung. Beberapa tahapan dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, seperti:

#### **Perancangan Automatic Heat Radiation**

Automatic heat Radiation berbasis arduino uno terbuat dari bahan besi sebagai kerangka alat, sedangkan untuk body keseluruhan alat terbuat dari plat stainless steel. Penggunaan stainless steel merupakan hal wajib untuk membangun sebuah teknologi industri yang memiliki kaitan dengan energi panas. Automatic heat Radiation memiliki 2 komponen penting yaitu, 1) operation system yang berbasis arduino uno dan 2) lampu ultraviolet.



**Gambar 1. Rancangan Automatic Heat Radiation Berbasis Arduino UNO**

Automatic Heat Radiation beroperasi dengan cara berikut: (1) mesin menerima perintah dari operator untuk menyesuaikan suhu dan waktu yang diinginkan operator, (2) microcontroller akan memberikan sinyal ke lampu pemanas untuk menyalurkan panas ke seluruh ruangan, (3) panas ruangan akan dikontrol oleh sensor suhu yang nantinya akan mengirim data berupa suhu ruangan, sehingga apabila ruangan terlalu panas maka lampu akan meredup atau mati secara otomatis.

### **Sosialisasi Automatic Heat Radiation**

Kegiatan sosialisasi Automatic Heat Radiation dilaksanakan pada tanggal 2 September 2023 di lokasi rumah Bpk. Puji Lestari ketua Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur. Kegiatan Sosialisasi ini dihadiri oleh beberapa anggota Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur dengan pengisi materi pengabdian kepada masyarakat yaitu, Bpk. Fuad Indra Kusuma, M.Pd dengan dibantu oleh beberapa mahasiswa. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menjelaskan beberapa hal yang harus diketahui oleh Kelompok Tani Sumber Makmur seperti: (1) teori perpindahan panas, (2) keunggulan Automatic Heat Radiation, (3) cara penggunaan Automatic Heat Radiation, dan (4) cara mendiagnosa kerusakan komponen Automatic Heat Radiation.

### **3. Kesimpulan**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan cara sosialisasi dan pelatihan Automatic Heat Radiation berbasis Arduino Uno pada Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur di Desa Pujiharjo Kab. Malang. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disambut baik oleh pihak kelompok tani dan diakhiri dengan lancar tanpa adanya kendala. Automatic Heat Radiation dihibahkan kepada Kelompok Tani Kopi Sumber Makmur untuk mencegah terjadinya fenomena gagal panen yang dapat membuat kerugian bagi pihak petani.

Automatic Heat Radiation berbasis Arduino Uno dapat berkembang dari segi kuantitas biji kopi yang dapat ditambung dalam 1 kali proses dan kualitas bahan yang dapat ditingkatkan terutama pada bagian lampu pemanas yang tingkat panasnya dapat disetel lebih tinggi dari pada sebelumnya.

### **Ucapan Terimakasih**

Selaku penulis artikel, kami mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Malang yang telah memberikan fasilitas dan dukungan terhadap program pengabdian kepada masyarakat. Juga penulis ucapkan terimakasih untuk Kelompok Tani Sumber Makmur Desa Pujiharjo Kab. Malang yang telah berkontribusi dan menyanggupi untuk menjadi mitra pengabdian kepada masyarakat.

## DAFTAR RUJUKAN

- T. N. Sandeep, B. B. Channabasamma, T. N. Gopinandhan, and J. S. Nagaraja, "The effect of drying temperature on cup quality of coffee subjected to mechanical drying," *J. Plant. Crop.*, vol. 49, no. 1, 2021, doi: 10.25081/jpc.2021.v49.i1.7059.
- J. Namora, M. Sihombing, and M. Rahardjo, "Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Senyawa Volatil pada Pembentukan Flavor Biji Kopi Robusta," *Komod. Sumber Pangan untuk Meningkatkan. Kualitas Kesehat. di Era Pandemi Covid -19*, 2020.
- D. Santoso and S. Egra, "Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Karakteristik dan Sifat Organoleptik Biji Kopi Arabika (*Coffeae Arabica*) Dan Biji Kopi Robusta (*Coffeae Canephora*)," *Rona Tek. Pertan.*, vol. 11, no. 2, 2018, doi: 10.17969/rtp.v11i2.11726.
- D. Budi, W. Mushollaeni, Y. Yusianto, and A. Rahmawati, "KARAKTERISASI KOPI BUBUK ROBUSTA (*Coffea canephora*) TULUNGREJO TERFERMENTASI DENGAN RAGI *Saccharomyces cerevisiae*," *J. Agroindustri*, vol. 10, no. 2, 2020, doi: 10.31186/j.agroindustri.10.2.129-138.
- F. Wijayanti and S. Hariani, "Pengaruh Pengeringan Biji Kopi dengan Metode Rumah Kaca dan Penyinaran Sinar Matahari Terhadap Kadar Air Biji Kopi Robusta (*Coffea Robusta*)," *Pros. Semin. Nas.*, vol. 2, no. 1, 2019.
- D. N. Setyowati, S. Y. Lumbessy, D. P. Lestari, F. Azhar, and L. W. Wilisetyadi, "IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BUDIDAYA UDANG VANAMEI DI DESA KURANJI DALANG, LOMBOK BARAT," *Indones. J. Fish. Community Empower.*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.29303/jppi.v2i1.634.