

Green House Pengering Biji Kopi Berbasis Energi Surya untuk Meningkatkan Produktivitas Petani di Desa Cikahuripan, Sumedang

Albert Daniel Saragih¹, Prasetyo², Bandiyah Sri Aprillia³

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bandung

³Jurusan Teknik Elektronika, Universitas Telkom

E-mail: albertdanielsrgh@polban.ac.id¹, prasetyo@polban.ac.id²

Article History:

Received: 15 November 2025

Revised: 29 November 2025

Accepted: 30 November 2025

Keywords: kopi, pengering, greenhouse, PLTS

Abstract: *Desa Cikahuripan, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang merupakan sentra kopi arabika dengan produksi mencapai 15 ton/tahun. Namun, proses pengeringan biji kopi masih dilakukan secara tradisional melalui penjemuran, sehingga sangat bergantung pada kondisi cuaca, memakan waktu lama (7–20 hari), dan menghasilkan mutu yang kurang seragam. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan tempat pengering berbasis energi surya dengan sistem greenhouse modular dan dukungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Hasil uji menunjukkan efisiensi waktu pengeringan meningkat hingga 56–65% dibanding metode konvensional, dengan kualitas kadar air akhir stabil pada 12,5%. Penerapan teknologi ini berdampak positif pada peningkatan produktivitas, kualitas kopi, serta pendapatan petani mitra.*

PENDAHULUAN

Desa Cikahuripan, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang, merupakan daerah perbukitan yang termasuk dalam kategori dataran tinggi dengan ketinggian tempat sekitar 800-1200 mdpl. Sebagian besar masyarakat desa tersebut menggantungkan kegiatan perekonomiannya pada sektor perkebunan khususnya kebun kopi. Berkaitan dengan mata pencahariannya, sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian baik sebagai petani maupun buruh tani. Kemudian ada juga yang bekerja di sektor industri, perdagangan dan transportasi. Lahan pertanian Desa Cikahuripan menghasilkan produk berupa padi dan beberapa jenis palawija seperti jagung dan ubi kayu. Untuk sektor industrinya, di Desa Cikahuripan terdapat berbagai jenis industri dari mulai industri kecil dalam skala rumah tangga sampai dengan industri besar seperti pabrik tekstil [1,2].

Kopi merupakan komoditas unggulan di Desa Cikahuripan. Kelompok tani hutan (KTH) Pasir Sela pada Dusun Lebakaso, RT.001/003, Desa Cikahuripan, Kecamatan Cimanggung, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat membutuhkan peningkatan kapasitas dalam bidang pengelolaan pasca panen kopi arabica. Aktivitas pengering biji kopi yang dilakukan oleh mitra

masih menggunakan pengeringan secara alami. Teknik yang dilakukan adalah dengan menjemur atau meletakkan biji kopi ditempat terbuka atau dihamparkan didepan rumah warga sekitar. Pelaksanaan penjemuran secara alami ini membutuhkan waktu yang cukup lama dan juga bergantung kondisi cuaca. Dengan teknik yang alami ini tentunya dapat menghambat produktivitas karena masih bergantung dengan alam. Produk yang dihasilkan mitra kerja berupa buah kopi segar. Para petani kopi biasanya menjual buah kopi ceri langsung kepada para bandar kecil. Sebagian juga ada yang merintis dengan menjual biji kopi kering dan biji kopi hijau (green bean) yang proses pengolahan menggunakan cara konvensional yaitu ditumbuk dan dijemur di bawah sinar matahari.

Fasilitas KTH yang dimiliki dalam proses pengolahan biji kopi kering saat ini adalah tempat gudang yang dapat menampung 3-5 ton biji kopi, lahan untuk mengeringkan di bawah sinar matahari, ruangan untuk administrasi. KTH Pasir Sela belum memiliki aset mumpuni seperti penggunaan Teknologi perangkat lunak, aturan-aturan, maupun aset-aset fisik. KTH Pasir Sela sudah memiliki rekan kerja Wanawiyata Widyakarya, Koperasi dan Lembaga Swadaya Masyarakat.

Dengan menyinkronkan perkembangan teknologi terkait teknik pengeringan yang inovatif dan efisien dan edukasi terkait kualitas hasil panen kopi diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendapatan didesa mitra. Hasil panen kopi yang berkualitas dapat memberantas kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat mitra yang sesuai dengan Asta Cita Presiden dan Wakil Presiden periode 2024-2029. Selain itu terkait tujuan Pembangunan Berkelanjutan/Sustainable Development Goals (SDGs) juga dapat diterapkan pada kegiatan ini. Selama ini masyarakat khususnya kaum muda masih menganggap bahwa petani merupakan pekerjaan yang tidak menjanjikan karena upah atau penghasilan yang rendah. Sehingga dengan edukasi dan pemanfaatan teknologi dapat menyadarkan masyarakat bahwa hasil panen kopi menjanjikan kesejahteraan ekonomi masyarakat yang meningkat. Dengan semakin sadarnya masyarakat bahwa potensi petani kopi menjanjikan penghasilan yang baik dapat mengentaskan angka kemiskinan kehidupan masyarakat mitra.

Oleh karena itu, perlu inovasi teknologi pengeringan yang efisien, higienis, dan berkelanjutan. Penerapan penelitian terkait solar drying dan sel surya yang dilakukan di perguruan tinggi diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan penghasilan para petani mitra

METODE

Metode pelaksanaan meliputi:

- a) Perancangan sistem pengering berbasis greenhouse dengan integrasi PLTS.
- b) Pembuatan unit berukuran 6 m × 2,5 m × 2,5 m dengan kapasitas 350 kg, dilengkapi panel surya 600 W, kipas, pemanas infrared, dan sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler. (Gambar 1)
- c) Pelatihan dan pendampingan kepada petani mitra (LMDH Hurip Raharja) terkait pengoperasian, perawatan, dan manajemen pascapanen. (gambar 2)
- d) Monitoring dan evaluasi untuk mengukur efisiensi pengeringan serta dampak sosial-ekonomi.



Gambar 1. Proses pembuatan Green house pengering biji kopi.



Gambar 2. Sosialisasi tentang penggunaan green house dan pelatihan pemasaran kopi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu metode penjemuran adalah dengan efek rumah kaca, atau dikenal juga dengan solar drying. Metode ini dinilai lebih efisien dan higienis dibandingkan penjemuran tradisional terbuka, terutama dalam menjaga kualitas biji kopi selama proses pengeringan. Solar drying adalah metode penjemuran yang memanfaatkan energi matahari namun dilakukan dalam struktur tertutup yang transparan, seperti rumah plastik atau bangunan beratap plastik bening. Efek rumah kaca terjadi ketika sinar matahari masuk ke dalam struktur tersebut dan memanaskan udara di dalamnya, menciptakan suhu yang lebih tinggi dan stabil dibandingkan suhu lingkungan luar.

Adapun komponen solar drying yang digunakan adalah:

1. Menggunakan atap plastik bening (UV-resistant).
2. Struktur tertutup sebagian untuk melindungi dari angin, hujan, dan debu.
3. Memiliki sirkulasi udara yang baik (ventilasi alami atau kipas).

Keunggulan yang akan diperoleh dengan metode solar drying adalah sebagai berikut

1) Pengendalian Suhu dan Kelembaban

Suhu pengeringan lebih stabil dan sedikit lebih tinggi dari suhu luar, mempercepat proses pengeringan. Kelembaban udara diatur agar tidak terlalu tinggi, mencegah pertumbuhan jamur.

2) Perlindungan dari Kontaminasi

Terhindar dari hujan, debu, hewan, dan serangga yang kerap merusak biji dalam metode penjemuran terbuka. Mengurangi risiko kontaminasi mikroba dan fermentasi tidak terkendali.

3) Pengeringan Lebih Merata

Suhu dan kelembaban yang stabil membantu pengeringan lebih seragam. Meminimalisir retak, perubahan warna, dan biji pecah.

4) Peningkatan Kualitas dan Harga Jual

Biji kopi yang diolah melalui solar drying umumnya menghasilkan cita rasa yang lebih bersih (clean cup), dengan keasaman dan manis yang lebih seimbang. Potensi masuk ke kategori specialty coffee, yang harganya lebih tinggi di pasar. Penerapan terkait solar drying dan pemanfaatan solar panel juga sudah banyak diterapkan pada berbagai aplikasi seperti pengering kakao, cabai dan sebagainya [7-15].

- Efisiensi pengeringan: Waktu pengeringan kopi berkurang dari 16-20 hari (konvensional) menjadi 7 hari (green house). Efisiensi mencapai 56–65%.
- Kualitas biji: Kadar air tercapai pada 12,5% sesuai standar SNI, dengan mutu lebih seragam dan bebas kontaminasi. (gambar 2)
- Dampak ekonomi: Harga jual kopi meningkat dari Rp25.000–30.000/kg menjadi Rp60.000–120.000/kg untuk grade premium.
- Dampak sosial: Petani lebih mandiri, terbuka pada teknologi, serta meningkatkan rasa kepemilikan melalui keterlibatan langsung dalam pembangunan dan operasional sistem.
- Dampak lingkungan: Pemanfaatan energi surya mengurangi emisi karbon dan mendukung pertanian berkelanjutan.



Gambar 4. Serah terima *green house* kepada Kelompok tani hutan

KESIMPULAN

Penerapan *green house* pengering yang memanfaatkan sumber energi surya di Desa Cikahuripan telah menunjukkan hasil yang transformatif, secara nyata meningkatkan efisiensi waktu dalam proses pengolahan pascapanen kopi. Selain percepatan proses, teknologi inovatif ini juga terbukti mampu mendongkrak kualitas biji kopi yang dihasilkan, yang pada akhirnya berdampak signifikan terhadap peningkatan nilai jual produk di pasar. Mengingat keberhasilan yang telah dicapai, sistem pengeringan berbasis energi bersih ini merupakan solusi yang sangat layak dan direkomendasikan untuk direplikasi secara luas pada berbagai komunitas petani kopi lainnya. Replikasi teknologi ini tidak hanya menawarkan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, tetapi juga secara langsung mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya yang berkaitan dengan penyediaan energi bersih dan terjangkau, penciptaan pekerjaan yang layak dan pertumbuhan ekonomi, serta pengentasan kemiskinan di kalangan masyarakat petani.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih kepada Kementerian Pendidikan tinggi, Sains dan Teknologi melalui program hibah BIMA dengan skema pemberdayaan berbasis masyarakat ruang lingkup pemberdayaan kemitraan masyarakat. Politeknik Negeri Bandung melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendukung kegiatan ini.

DAFTAR REFERENSI

1. Imanuddin AM. Sumedang Tandang. 2016 [disitasi pada tanggal 1 April 2025]. p. Desa Cikahuripan. Available from: <https://sumedangtandang.com/direktori/detail/desa-cikahuripan.htm>
2. Herman Suryatman. Peraturan Bupati Sumedang [Internet]. 2022 p. 9. Available from: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/265967/perbup-kab-sumedang-no-330-tahun-2022>.
3. Marthen P. Sirappa, Religius Heryanto, dan Yesika R. Silitonga. Standardisasi Pengolahan Biji Kopi Berkualitas. . Warta BSIP Perkebunan. . Vol. 2 No.1, April 2024.
4. Standar Nasional Indonesia. Biji Kopi. (Jakarta: Badan Standardisasi Nasional) 2008, 01-2907.
5. Loni T. arga Kopi Arabika Turun ke Harga Terendah 2 3/4 bulan [disitasi pada tanggal 11

- April 2025] <https://vibiznews.com/index.php/2025/04/10/harga-kopi-arabika-turun-ke-harga-terendah-2-3-4-bulan/>
6. Erta Darwati, Harga Kopi Arabika Diproyeksi Makin Pahit pada 2025, [Disitasi pada tanggal 1 April 2025] <https://market.bisnis.com/read/20250113/94/1831183/harga-kopi-arabika-diproyeksi-makin-pahit-pada-2025>.
 7. Rombe Allo, Allo Sarira Pongsapan. Karakteristik Pengering Surya (Solar Dryer) Dengan Turbin Ventilator. Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika. 2022. Vol. 1 No. 3.
 8. Mawardi Silaban, Peluang Energi terbarukan di Industri Pemanfaatan Termal Surya Pada Proses Pengeringan Kayu. Majalah Ilmiah Pengkajian Industri; Journal of Industrial Research and Innovation. 2013, vol 1 No. 3.
 9. Romsin Hiras Naibaho, Jhon Sufriadi Purba, Winfrontstein Naibaho. Analisa Perbandingan Laju Pengeringan Biji Kakao Dengan Menggunakan Energi Listrik Dan Tenaga Surya. Jurnal Teknik Mesin. 2022. Vol 15 No 2.
 10. Winarto Winarto, Rancang Bangun Pengering Ikan Teri Tenaga Surya dengan Kolektor Pelat Datar dan Turbin Ventilator. Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian. 2015. Vol 7, No. 3.
 11. Subarjo Subarjo, Tri Widodo, Muhammad Yusuf Karfiandi, Modifikasi Pengering Tenaga Surya dengan Ventilator Otomatis. Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian. 2015. Vol 7, No. 3.
 12. Pande Putu Agus Santoso, Iklas Sanubary, Diah Mahmuda. Pembuatan Alat Pengering Cabai dengan Sistem Efek Rumah Kaca Berbasis Panel Surya. Jurnal Crankshaft. 2023. Vol 3, No. 6.
 13. Elieser Tarigan. Pengering Tenaga Surya dengan Sistem Bekap Tenaga Biomassa untuk Pengeringan Hasil Pertanian. Teknota: Jurnal Industri Teknologi Pertanian, 2020. 14 (1). pp. 31-36.
 14. Melvin Emil Simanjuntak, dkk. Rancang Bangun dan Pengujian Mesin Pengering Rotari dengan Pemanas dan Penggerak Tenaga Surya pada Pengeringan Jamur Tiram. Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin. 2023, Vol 2, No. 20.
 15. Dewi Santi, Selastia Yuliati, Aneasari Meidinariasty. Analisis Laju Perpindahan Panas Pada Alat Tray Dryer Tenaga Surya dalam Proses Pengeringan Ikan Asin. Jurnal Pendidikan Tambusai. 2023. Vol 7, No. 3.