

## PEMBUATAN MESIN OVEN PENGERING HYBRID UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS PRODUKSI PETANI KOPI DI DESA GUNUNGHALU

**Yefri Chan<sup>1</sup>, Didik Sugiyanto<sup>2</sup>, Aep Saepul Uyun<sup>3</sup>**

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin Universitas Darma Persada

<sup>3</sup>Pascasarjana Energi Terbarukan Universitas Darma Persada

email yefrichan@ft.unsada.ac.id, email didik\_sugiyanto@ft.unsada.ac.id, email aepsuyun@pasca.unsada.ac.id

### Abstrak

Dusun Tangsi Jaya Gunung Halu merupakan Dusun binaan Universitas Darma Persada dimana di Dusun tersebut terdapat Unit Pengolahan Kopi yang di kelola oleh Koperasi Rimba Lestri bantuan dari Mitsui.Co Jepang dan Unsada. Saat ini unit pengolahan kopi tersebut dapat berfungsi dengan baik, kendala yang saat ini dihadapi oleh pengelola Koperasi adalah belum mempunyai mesin pengering untuk mengeringkan kopi pasca panen dan pengeringan setelah proses pengelupasan kulit . Menjawab permasalahan tersebut melalui skema Teknologi Tepat Guna dibuatlah mesin oven pengering *hybrid* ( *Solar Thermal* dan biomassa) yang cara penggunaan dan perawatannya lebih mudah serta kapasitas pengeringan yang lebih besar.

Mesin Pengering *Hybrid* untuk kopi ini memanfaatkan cahaya matahari dan pembakaran dari kayu untuk pemanasannya, ukuran dari oven pengering hybrid ini adalah panjang 8m, lebar 3m dan tinggi 2,4 m, tungku biomassa dengan dimensi panjang 1,2 m, lebar 1,2 m dan tinggi 1,3 m, kapasitas pengeringan 800 kg sekali proses. Dari hasil pengujian didapatkan lama pengeringan kopi untuk proses natural selama 7 hari dan untuk proses *honey* selama 4 hari, suhu tertinggi dalam ruangan 51,9 °C, proses pengeringan ini lebih cepat 2 hari dibandingkan dengan pengeringan matahari langsung dan hasil pengeringan lebih higeinis.

**Kata Kunci :** Pengering *hybrid*, Kopi, Biomassa, Teknologi Tepat Guna

### PENDAHULUAN

Desa Gununghalu Kecamatan Gununghalu di Kabupaten Bandung Barat. Secara administratif Dusun Tangsi Jaya terletak di Desa Gununghalu, Kecamatan Gununghalu, Kabupaten Bandung Barat. Dusun yang hanya terdiri tak lebih dari 100 KK dengan rumah-rumah yang tersebar terletak di kaki Pegunungan Kendeng, pegunungan dengan hutan menghijau yang masih lebat dan alami, sungai utama Cidadap mengalir sepanjang musim.( A.S. Uyun dkk, 2011)

Dusun Tangsi Jaya mempunyai unit pengolahan kopi berbasis energi terbarukan dimana

sumber listriknya berasal dari pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH), unit pengolahan kopi ini merupakan hibah dari Mitsui. Co Jepang dan Universitas Darma Persada, saat ini unit pengolahan kopi dapat berfungsi dengan baik. Salah satu kendala yang dihadapi pengelola koperasi dan petani kopi adalah belum tersedianya mesin pengering untuk mengeringkan kopi setelah di panen dan setelah proses pengelupasan kulit. Karena curah hujan yang tinggi kebutuhan akan mesin pengering ini sangat dibutuhkan.

Pengeringan dengan metode penjemuran langsung mempunyai banyak kelemahan seperti

kurang higienis, memerlukan tenaga kerja yang lebih intensif, area yang luas (Jyoti, S & Pankaj, 2015)

Pengeringan merupakan cara pengawetan makanan dengan biaya rendah. Tujuan pengeringan adalah menghilangkan air, mencegah fermentasi atau pertumbuhan jamur dan memperlambat perubahan kimia pada makanan. Selama pengeringan dua proses terjadi secara simultan yaitu perpindahan panas ke produk dari sumber pemanas dan perpindahan massa uap air dari bagian dalam produk ke permukaan dan dari permukaan ke udara sekitar. (Gunasekaran dkk, 2012)

Penambahan tungku pembakaran biomassa dan pemberian sirkulasi udara (*inlet* dan *outlet*) cukup memungkinkan alat pengering bisa bekerja optimal dengan energi kombinasi dari energi surya dan biomassa tempurung kelapa. Energi panas dari biomassa ini dihantarkan oleh kipas ke dalam ruang pengering, sehingga terjadinya pergerakan laju aliran udara di dalam alat. Penggunaan bahan baku tempurung kelapa untuk proses pembakaran dikarenakan nilai kalor tempurung kelapa lebih besar dibandingkan dengan bahan baku lain seperti tongkol jagung, sekam padi, serbuk gergaji dan cangkang sawit (Nuriana dkk, 2013).

Biomassa merupakan bahan-bahan organik berumur relatif muda dan berasal dari tumbuhan, hewan, produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan). Unsur utama dari biomassa adalah bermacam-macam zat kimia (molekul) yang sebagian besar mengandung atom karbon (C) (Supriyanto dan Merry, 2010).

Pengeringan kopi sebaiknya dilakukan pada temperatur antara 50 sampai 55 C, karena pada temperatur ini perpindahan partikel air dan penguapannya berlangsung dengan baik. Temperatur pengeringan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan permukaan biji (*case hardening*), perpindahan partikel air di dalam biji menjadi sulit dan berakibat pada penurunan mutu biji kopi yang dikeringkan (Widyotomo dkk. 2005)

Mesin pengering hybrid dengan memanfaatkan panas matahari dan panas hasil pembakaran tungku biomassa merupakan solusi untuk menjawab permasalahan diatas, anggaran untuk membuat mesin pengering ini didapat melalui

skema hibah Teknologi Tepat Guna (TTG) dari DIKTI.

## METODE

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Desember 2019, di Dusun Tangsi Jaya, Desa Gn. Halu. Untuk fabrikasi dari mesin pengering *hybrid* dilakukan di Workshop CV. Laskar Teknik Kota Bekasi.

### 1. Mesin Pengering Hybrid

Mesin pengering *hybrid* yang dibuat mempunyai dimensi panjang 8 m, lebar 3 m dan tinggi 2,4 m, didalam mesin pengering terdapat 4 buah rak berukuran panjang 5,9 m dan lebar 1,15 m. Tungku biomassa ukuran panjang 1,2 m, lebar 1,2 m dan tinggi 1,3 m. Mesin pengering hybrid ini dilengkapi dengan kontrol otomatis untuk



kelembaban dan temperatur udara.

Gambar 1. Mesin pengering hybrid untuk kopi.

### 2. Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan untuk pengujian mesin pengering *hybrid* adalah, kopi jenis Robusta dengan cara pengeringan natural dan cara pengeringan dimana kulit bagian luar sudah di kelupas (*honey*)



Gambar 2. Proses pengeringan didalam mesin pengering *hybrid*

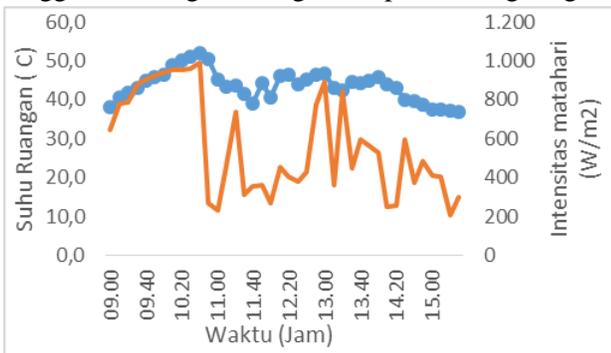
### 3. Prosedur Pengujian

Pengujian mesin pengering hybrid dilakukan dengan 2 cara yaitu, cara pertama pengujian dengan sumber energi panas hanya dari matahari saja, cara yang kedua pengujian dengan sumber energi panas dari tungku biomassa saja ini dilakukan pada sore sampai malam hari. Jumlah bahan uji secara keseluruhan adalah 800 kg, terdiri dari 500 kg bahan kopi pengolahan honey dan 300 kg pengolahan secara natural.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian dengan sumber energi panas dari matahari

Suhu pada ruang pengering saat pengujian berkisar antara 36,8°C sampai 51,9°C dengan nilai rata-rata 43,6°C, intensitas matahari tertinggi sebesar 990 W/m<sup>2</sup>. Sementara suhu lingkungan pada pada saat itu berkisar antara 23,5°C sampai 34,5°C. Hal ini membuat alat pengering *hybrid* bekerja dengan efektif dikarenakan temperatur ruang pengering lebih tinggi dibandingkan dengan temperatur lingkungan.

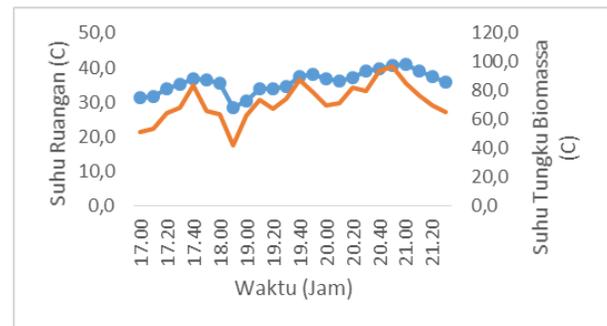


Gambar 3. Suhu dalam ruang pengering dan intensitas matahari.

Dari gambar 3 diatas dapat terlihat perubahan suhu ruangan sebanding dengan kenaikan intensitas matahari, kondisi cuaca yang tidak menentu kadang-kadang berawan secara tiba-tiba juga turut mempengaruhi turun naiknya suhu ruangan.

### 2. Pengujian dengan sumber energi panas dari tungku biomassa

Pengujian dengan tungku biomassa dilakukan pada sore sampai malam hari, untuk biomassa yang digunakan berupa kayu balok, ranting pohon dan bambu yang sudah kering, jumlah biomassa yang digunakan sebanyak 5kg/jam. Suhu ruang dengan pemanasan menggunakan biomassa berkisar antara 31,3 °C sampai 41,1 °C dengan rata-rata 35,8 °C, dengan suhu lingkungan berkisar antara 20,3 °C sampai 25,1 °C, untuk suhu luaran dari tungku biomassa berkisar antara 51 °C sampai 97,1 °C

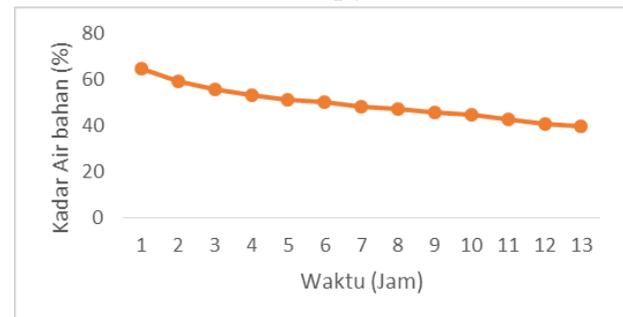


Gambar 4. Suhu dalam ruang pengering dan suhu tungku biomassa

Grafik yang ditunjukkan gambar 4 diatas dapat terlihat perubahan suhu ruangan sebanding dengan kenaikan dan penurunan dari suhu yang dihasilkan oleh tungku biomassa, perubahan suhu biomassa lebih banyak dipengaruhi oleh suplai bahan bakar yang tidak konstan.

### 3. Penurunan kadar air kopi

Kadar air awal bahan untuk kopi robusta sekitar 65 %, selama proses pengeringan penurunan rata-rata kadar air bahan tiap jam sebesar 2,1 %.



Gambar 5. Penurunan kadar air kopi

Dari gambar diatas dapat dilihat persentase penurunan kadar diawal lebih besar dan semakin lama persentasenya semakin kecil, ini biasa dalam proses pengeringan karena diawal pengeringan bahan masih dalam kondisi basah, dan bahan lebih cepat untuk melepaskan uap air ke udara.

## KESIMPULAN

Mesin pengering *hybrid* untuk kopi mempunyai dimensi panjang 8m, lebar 3m dan tinggi 2,4 m dengan kapasitas pengeringan sebesar 800 kg. Suhu tertinggi dalam ruang pengering sebesar 51,9 °C dengan intensitas matahari sebesar 990 W/m<sup>2</sup>. Waktu pengeringan kopi dengan cara natural selama 7 hari sedangkan untuk cara *honey* selama 4 hari, lebih cepat 2 hari dibandingkan penjemuran dengan matahari langsung dan kopi yang dihasilkan lebih higeinis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan. Nomor SPPK : 198/SP2H/PPM/DPRM/2019.

## REFERENSI

A.S. Uyun, K. Abdullah, A. Winata. 2011. "Konsep Rancangan Energi di Dusun Tangsi Jaya, Gunung Halu, Bandung Barat sebagai Model Desa Mandiri Energi (DME). Seminar Penelitian Unsada, 13 Maret 2011. Universitas Darma Persada. Jakarta

Jyoti Singh and Pankaj Verma. 2015. Fabrication of Hybrid Solar Dryer". International Journal of Scientific and Research Publication, volume 5, Issue 6, June 2015.

Gunasekaran, K., Shanmugam, V. dan Suresh, P. 2012. Modeling and analytical experimental study of hybrid solar dryer integrated with biomass dryer for drying coleus forskohlii stems 2012. *IACSIT Coimbatore Conferences IPCSIT* 28: 28-32.

Nuriana, W., N. Anisa dan Martana. 2013. Karakteristik biobriket kulit durian sebagai bahan bakar alternatif terbarukan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 23 No. 1: 70-76.

Supriyanto dan Merry. 2010. Studi kasus energi alternatif briket sampah lingkungan kampus polban bandung. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*. Yogyakarta. Hal. 1-9.

Widyotomo, Sukrisno & Mulato Sri. 2015 Penentuan Karakteristik Pengeringan Kopi Robusta Lapis Tebal. *Buletin Ilmiah INSTIPER* Vol 12 No 1, pp 15-37, 2005.

Yefri Chan, Asyari Darius, 2018 .Analisis Pengeringan Sohun Dengan Mesin Pengering Hybrid Tipe Konveyor Otomatis. *Flywheel. Jurnal Teknik Mesin Untirta* Vol. IV, No. 2, Oktober 2018, hal. 39 – 42.

Yefri Chan, Yendi Esye. 2016. Rancang Bangun Mesin Pengering Hybrid Tipe Konveyor Otomatis. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) XV*. ITB Bandung 2016. Hal 43-47.

AH Tambunan, K Abdullah, B Nababan . 2006. Analisis Eksergi Penyimpanan Panas untuk Sistem Pengeringan Berenergi Surya. *Jurnal Keteknikan Pertanian* 20 (3)

A Kamaruddin. 2007. Energi terbarukan untuk mendukung pembangunan pertanian dan perdesaan. *Renewable energy in supporting agricultural rural area development*. IPB Press