

***EXPERIMENTAL STUDY OF THE POTENTIAL FOR ENERGY
ABSORPTION AND DRYING TIME OF COFFEE BEANS
USING A DOME DRYER TYPE DRYER IN THE SUKMAILANG
AREA OF PESAWARAN REGENCY***

(STUDI EKPERIMENTAL POTENSI PENYERAPAN ENERGI DAN LAMA
PENGERINGAN BIJI KOPI MENGGUNAKAN ALAT PENGERING BERTIPE
DOME DRYER DI WILAYAH SUKMAILANG KABUPATEN PESAWARAN)

Yopi Rusdian Santoso¹, Lathifa Putri Afisna^{1*}, Muhammad Syauckani¹, Gita
Johannes Saragih¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Produksi Dan Industri, Institut
Teknologi Sumatera

Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan,
Lampung 35365, Indonesia

*Corresponding author: putri.afisna@ms.itera.ac.id

ABSTRACT

One of the disadvantages of traditional drying methods is that they can take a long time, depending on weather conditions. Meanwhile, this condition will contaminate the material easily by dust, dirt, and insects. Also, the wet conditions resulting from delays in drying are susceptible to moss growing during cloudy weather. Therefore, there is a need for technology that can dry coffee beans with an energy source from solar panels stored in batteries. Some of the amenities in this dryer include a main drying chamber, heating elements, solar panels, and batteries. The test is carried out by calculating changes in the water content of the coffee beans and the power required in the drying process. The research results showed that the water content of 1 kg of coffee beans decreased from 28.5% to 12% on the first day. Meanwhile, for a coffee bean mass of 2 kg, the water content decreased from 29.3% to 13.2%. The more coffee beans are dried, the longer the water content will decrease when using the dome dryer. Meanwhile, the solar panels' performance in the drying process obtained a maximum power of 11.38 watts. The highest peak power at 12:00 WIB was 16.49 watts.

Keywords: *Drying, Drying Device, Solar Energy, Photovoltaic*

ABSTRAK

Salah satu kelemahan metode pengeringan tradisional yang dapat memakan waktu lama yaitu pengeringan yang bergantung pada kondisi cuaca. Sementara itu, kondisi ini akan membuat bahan yang akan dikeringkan mudah terkontaminasi oleh debu, kotoran, serangga dan juga kondisi basah akibat dari penundaan pengeringan rentan ditumbuhi oleh lumut pada saat cuaca mendung. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah teknologi yang dapat mengeringkan biji kopi dengan sumber energi dari bantuan solar panel yang disimpan dalam baterai. Beberapa peralatan utama dari

pengering ini antara lain: ruang utama pengeringan, elemen pemanas, solar panel dan baterai. Pengujian yang dilakukan dengan menghitung perubahan kadar air pada biji kopi dan daya yang diperlukan dalam proses pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan kadar air biji kopi sebanyak 1 kg mengalami penurunan dari 28,5% sampai 12 % pada hari pertama. Sedangkan, pada massa biji kopi 2 kg terjadi penurunan kadar air dari 29,3% sampai 13,2%. Semakin banyak massa biji kopi yang dikeringkan maka semakin lama penurunan kadar airnya selama menggunakan *dome dryer*. Sementara itu, unjuk kinerja solar panel yang digunakan dalam proses pengeringan ini didapat daya maksimal sebesar 11,38 watt. Puncak daya tertinggi pada pukul 12:00 WIB sebesar 16,49 watt.

Kata kunci: *Alat Pengeriing, Energi Surya, Pengeringan, Photovoltaic*

PENDAHULUAN

Petani kopi di daerah provinsi Lampung yang biasa menjual hasil panennya kepada para tengkulak dalam bentuk biji nilainya tergolong cukup sedikit, sehingga para petani kopi disana hanya mendapatkan keuntungan yang terbilang kecil dari hasil panennya. Kondisi alam (perubahan cuaca) dapat mempengaruhi produktivitas kopi sendiri. Penjemuran kopi lebih baik dilakukan ketika pada musim kemarau. Sebaliknya jika di musim hujan maka produktivitas kopi mengalami penurunan, sehingga para petani kopi juga mengalami penurunan penghasilan.

Cara konvensional yang dilakukan ialah dengan menjemur di bawah sinar matahari langsung, panas matahari tidak bertahan sepanjang hari dan hanya bisa diperoleh saat musim kemarau, sehingga menjadi sumber panas yang lemah untuk proses pengeringan. Jumlah waktu yang diperlukan untuk pengeringan bergantung pada cuaca, bila musim hujan tiba maka waktu pengeringan akan lebih lama. Biasanya proses pengeringan biji kopi dilangsungkan

ketika biji kopi mengandung 60% air sampai 12%. Berbagai kendala penelitian pasti dihadapi seperti biaya dan waktu, maka karena itu diperlukan adanya solusi guna meminimalisir biaya dan waktu (Ronny, 2019).

Pengeringan konvensional mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya sangat bergantung pada cuaca, perlu tenaga lebih untuk cepat memindahkan kopi bila tiba-tiba mendung atau hujan turun, perlu tempat yang luas untuk mengeringkan, dan perlu waktu cukup lama untuk mengeringkannya. Pengeringan konvensional bisa mengakibatkan kontaminasi bahan oleh debu, kotoran, serangga, rawan dicuri, dan lumut gampang tumbuh jika lembab sebab penundaan pengeringan dalam cuaca mendung atau basah. Keberhasilan suatu perusahaan atau industri dipengaruhi oleh kualitas produknya. Ditinjau dari nilai ekspor, volume ekspor, dan konsumsi, kopi Indonesia mempunyai potensi pasar yang baik karena kualitasnya yang tinggi, sehingga perekonomian negara akan diuntungkan karena kopi menjadi

komoditas yang unggul (Rahardjo, Pudji, 2012).

Proses pengeringan menjadi salah satu tahap setelah panen yang amat penting sebab berdampak pada kualitas biji kopi sehingga bisa menurunkan nilai tawar harga kopi. Proses pengeringan yang ditujukan guna menurunkan kadar air hingga batas tertentu mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Penyebab rusaknya bahan bisa dicegah sehingga diperoleh produk yang berkualitas, hal itu tidak bisa tercapai bila proses pengeringan belum dilakukan dengan tepat. Pengering dari energi surya digunakan untuk mengatasi kendala ini dengan bermacam pemanfaatan energi dan karakteristiknya (Dedi, Mahmuda, 2019).

Alternatif solusi dalam mengatasi masalah di atas yakni dengan menciptakan pengering energi surya, yang pada hal ini tidak sama dengan pengering biasanya. Adapun judul dari penelitian ini adalah “Studi Experimental Potensi Penyerapan Energi Di Wilayah Sukmailang Kabupaten Pesawaran Pada Alat Pengering Biji Kopi Tenaga Surya Bertipe *Dome Dryer*”. Tipe *dome dryer* dipilih karena dapat melindungi bahan yang akan dikeringkan dari pengaruh kondisi lingkungan tertentu. Pengering solar tipe *dome dryer* dapat menjaga temperatur dan kelembapan di dalam alat pengeringan sehingga mengurangi pertumbuhan mikroorganisme dan kandungan *moisture* yang terdapat pada hasil pertanian atau perkebunan (Gunawan, dkk., 2022). Jenis pengering ini dapat menjadi solusi yang optimal untuk menjaga nilai ekonomi hasil pertanian dan perkebunan. Dengan demikian, pada penelitian ini bertujuan untuk

mendesain pengering biji kopi yang memiliki konstruksi seperti *dome* dengan tambahan energi surya serta melaksanakan uji fungsional atas pengering surya dari bahan-bahan sekitar.

METODE PENELITIAN

A. Perancangan Alat Pengering

Biji Kopi

Pengering biji kopi memerlukan pembuatan desain dengan dimensi yang disesuaikan dengan kebutuhan perancangan mesin pengering biji kopi tipe *dome dryer* pada penelitian ini mengadopsi dari sistem ruang pengeringan *solar dome dryer* hasil pertanian dalam skala besar (Gunawan, dkk., 2022). Namun, sistem pengeringan diperlukan juga untuk hasil pertanian skala kecil dan sifatnya *portable* sehingga dapat dimobilisasi sesuai keinginan. Perancangan mesin pengering biji kopi tipe *dome dryer* ini dibagi beberapa tahap:

1. Desain awal dilakukan sebagai realisasi ide yang akan dituangkan dalam bentuk objek nyata sesuai dengan kebutuhan dan keinginan.
2. Pada riset ini, *software SolidWork* dimaksudkan untuk membuat desain atau diagram skema pengering biji kopi untuk memudahkan fabrikasi nantinya. Diagram skema pengering ini dapat dilihat pada *Figure 1*.



Figure 1. Solidwork Alat pengering Biji kopi

3. Penentuan dimensi kotak pengering biji kopi berdasarkan Figure 1.

Table 1. Dimensi Alat Pengering Biji Kopi

No	Bagian	Materi	Panjang Materi	Lebar Materi	Tinggi Materi
1	Penyanga Solar Cell	Besi Hollow	100 cm	90 cm	160 cm
2	Kaki-Kaki dome dryer	Besi Hollow	120 cm	60 cm	60 cm
3	Tray dome dryer	Plat Besi	100 cm	55 cm	8 cm
4	Dome dryer	Plat Besi	120 cm	60 cm	40 cm

B. Parameter yang diukur

Ada beberapa parameter yang diukur pada penggunaan *dome dryer* yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Pengeringan Biji Kopi
Pada penentuan parameter pengeringan biji kopi dilakukan selama 9 jam dan menggunakan variasi massa biji kopi 1 kg, 1,5 kg dan 2 kg. Pengolahan biji kopi secara basah sering dikenal sebagai W.I.B. (*West Indische Bereiding*), sementara pada pengolahan kering sering dikenal dengan O.I.B (*Ost Indische Bereiding*). Perbedaan utama dari keduanya ialah pada pengupasan

daging, cula dan kulit kering dilakukan sesudah pengeringan (kopi gelondong), sementara pengupasan basah dilakukan pada saat ampas masih basah. Untuk parameter yang telah ditentukan antara lain sebagai berikut (Santo, 2019):

Laju Pengeringan

$$Q_a = \frac{m_w}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

Q_a = Laju Pengeringan (kg/jam)

m_w = Massa air menguap (kg)

t = Waktu (%)

Massa yang menguap

$$m_w = \frac{m_{awal}(M_i - M_f)}{100} \quad (2)$$

Keterangan:

m_w = Massa air yang menguap (kg)

m_{awal} = Daya angin yang dihasilkan (kg)

M_i = Kadar Air Awal (%)

M_f = Kadar Air Akhir (%)

2. Penentuan Penggunaan Panel Surya

Tahap selanjutnya adalah penentuan penggunaan pada panel surya pada di wilayah Sukmailang Kabupaten Pesawaran selama 21 hari yang akan digunakan dan juga menentukan parameter. Untuk parameter yang telah ditentukan antara lain sebagai berikut (Amir, Mahmudin, dkk 2021):

Daya

$$P = V \times I \quad (3)$$

Keterangan:

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (volt)

R = Arus (*Ampere*)

Efisiensi Panel Surya

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

η = Efisiensi Panel Surya (%)

P_{out} = Daya Keluaran (*Watt*)

P_{in} = Daya Masuk (*Watt*)

Rangkaian terbuka dengan arus pada rangkaian terbuka dengan Persamaan (Amir, Mahmudin, dkk, 2021):

$$P_{in} = I_r \times A \quad (6)$$

Keterangan:

P_{in} = Daya Masuk (*Watt*)

I_r = Radiasi Matahari (1000 watt/m²)

A = Luas Permukaan Panel Surya (m²)

Guna menghitung daya keluaran pada panel surya digunakan persamaan berikut (Amir, Mahmudin, dkk, 2021):

$$P_{out} = V_{oc} \times I_{sc} \times FF \quad (7)$$

Keterangan:

P_{out} = Daya Keluaran (*watt*)

V_{oc} = Tegangan Sirkuit Terbuka (*volt*)

I_{sc} = Arus Hubung Singkat (*ampere*)

FF = Faktor Pengisian

C. Skema Penelitian

Skematik sistem ditujukan guna memberi gambaran keseluruhan desain sistem yang tersusun pada riset ini. Berikut ialah skematik alat pengering biji kopi ini. karburator dijelaskan pada *Figure 2*.

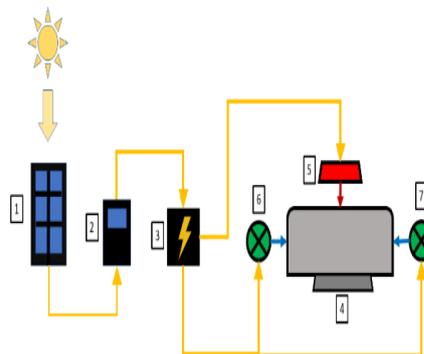


Figure 2. Skema Rangkaian Alat

Nama Komponen:

1. Panel Surya Tipe Monokristalin 100 Wp
2. *Solar Charge Controller* tipe PWM 20 V
3. Baterai model NGS N50
4. *Dome Dryer*
5. Elemen Pemanas PTC *Thermistor*
6. Kipas Motor Aliran Masuk
7. Kipas Motor Aliran Keluar

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini untuk mengetahui potensi penyerapan energi dan lama pengeringan biji kopi menggunakan alat pengering bertipe *dome dryer* Sukmailang Kabupaten Pesawaran yang memiliki wilayah dataran setinggi 1200 meter diatas permukaan

laut (MDPL) dengan sampel penelitian menggunakan biji kopi jenis *robusta* Lampung dengan metode proses *honey*. Penelitian ini menggunakan variasi jumlah kopi 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg. Selain itu, penelitian ini bertujuan dapat mengetahui parameter-parameter yang akan diukur pada data untuk nilai-nilai kerja *dome dryer*. Posisi alat uji bisa dilihat pada *Figure 3*.



Figure 3. Letak dan posisi alat Pengujian *dome dryer* di lokasi Sukmailang

B. Hasil dan Analisis Variasi Massa Biji Kopi Terhadap Kadar Air

Seluruh hasil yang diperoleh dari yang telah didapatkan kemudian diolah menjadi data sekunder yang telah ditentukan. Pada penelitian ini pengambilan data untuk pengeringan biji kopi selama 3 hari. Pengujian ini, *temperature* pengeringan yang diberikan sebesar 50°C dengan kecepatan *fan* sebesar 3m/s. Hasil pengujian yang sudah dijalankan, didapatkan data hasil pengujian berupa perubahan berat biji kopi untuk menetapkan besar massa air yang menguap serta laju pengeringan.

Table 2. Pengujian Massa Sampel 1 kg

Pengujian massa sampel (1kg)					
No	Waktu Pengujian	Massa Kopi (Kg)	Kadar Air (%)	Massa Air Yang Menguap (kg)	Laju Rata-Rata Pengeringan (kg/jam)
1	08:00	1,000	28,5		
2	09:00	0,9643	27,0		
3	10:00	0,9355	23,4		
4	11:00	0,912	20,1		
5	12:00	0,881	17,8		
6	13:00	0,859	14,3	0,165	0,0183
7	14:00	0,839	13,6		
8	15:00	0,827	13,0		
9	16:00	0,818	12,4		
10	17:00	0,8072	12		

Pengujian dengan metode pengeringan ini dilakukan pada tanggal 22 Juni 2022, dengan kondisi cuaca berawan dan cerah. Setelah selesai pengeringan biji kopi

menggunakan *dome dryer* diperoleh data massa air yang menguap sebesar 0,165 kg dengan laju pengeringan 0,0183 kg/jam.

Table 3. Pengujian Massa Sample 1,5 kg

Pengujian massa sampel (1,5 kg)					
No	Waktu Pengujian	Massa Kopi (kg)	Kadar Air (%)	Massa Air Yang Menguap (kg)	Laju Rata-Rata Pengeringan (kg/jam)
1	08:00	1,500	28,7		
2	09:00	1,478	26		
3	10:00	1,465	24,6		
4	11:00	1,444	22		
5	12:00	1,420	20		
6	13:00	1,372	17,2	0,243	0,027
7	14:00	1,347	16,1		
8	15:00	1,312	14,7		
9	16:00	1,301	13		
10	17:00	1,286	12,5		

Pengujian massa sampel 1,5 kg pada tabel 3 menunjukkan pengujian massa sampel biji kopi 1,5 kg dengan metode pengeringan *dome dryer*. Pengujian dengan metode pengeringan ini dilakukan pada tanggal 23 Juni 2022, dengan kondisi

cuaca cerah. Setelah selesai pengeringan biji kopi menggunakan *dome dryer* diperoleh data massa biji kopi yang menguap sebesar 0,243 kg dengan laju pengeringan 0,027 kg/jam.

Table 4. Pengujian Massa Sampel 2 kg

Pengujian massa sampel (2 kg)					
No	Waktu Pengujian	Massa Kopi (kg)	Kadar Air (%)	Massa Air Yang Menguap (kg)	Laju Rata-Rata Pengeringan (kg/jam)
1	08:00	2,000	28,4		
2	09:00	1,982	27,3		
3	10:00	1,958	25,7		
4	11:00	1,915	23,5		
5	12:00	1,892	20,5		
6	13:00	1,853	18,4	0,304	0,03378
7	14:00	1,803	17,5		
8	15:00	1,763	15,3		
9	16:00	1,732	14,5		
10	17:00	1,690	13,2		

Pengujian dengan metode pengeringan ini dilakukan pada tanggal 24 Juni 2022, dengan kondisi cuaca mendung. Setelah selesai pengeringan biji kopi menggunakan *dome dryer* diperoleh data massa biji kopi yang menguap sebesar 0,304 kg dengan laju pengeringan 0,03378 kg/jam.

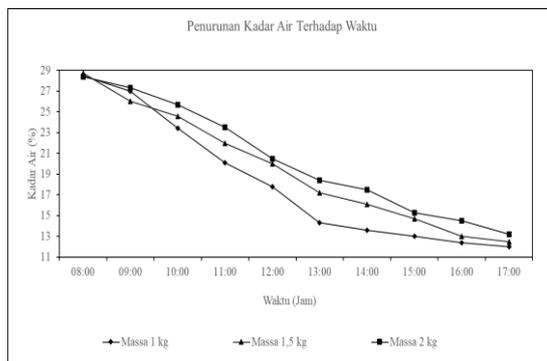


Figure 4. Penurunan Kadar Air Terhadap Waktu

Semakin besar massa biji kopi yang akan dikeringkan maka akan semakin besar waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan biji kopi menggunakan *dome dryer*. Faktor lain yang dapat mempengaruhi lama penurunan kadar air biji kopi adalah cuaca pada saat pengujian berlangsung. Lamanya penurunan kadar air biji kopi dipengaruhi oleh cara pengeringan, cuaca, *temperature* dan laju aliran udara selama pengeringan. Kecepatan dalam pengeringan udara semuanya memiliki dampak yang signifikan selama proses pengeringan.

Persentase udara kering meningkat dengan meningkatnya temperatur dan kecepatan udara kering. Laju pengeringan pada hari

pengeringan pertama lebih kecil daripada laju pengeringan pada hari pengeringan berikutnya dikarenakan variasi massa biji kopi berbeda-beda. Desain *dome dryer* juga dapat mempengaruhi lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan kadar air biji kopi. Desain pengering kubah mempengaruhi distribusi *temperature* di dalam kubah menurut (Aditya, Pravin, dkk. 2021)., semakin tinggi *temperature* yang dihasilkan oleh kubah, semakin cepat kadar air biji kopi akan turun.

Pengeringan yang dilakukan oleh (Yefri, Didik dkk. 2020), tingkat kadar air biji kopi robusta adalah sekitar 65% selama proses pengeringan, kadar air menurun rata-rata 2,1% setiap jamnya. Pengeringan biasanya terjadi selama proses karena bahan masih basah pada awal pengeringan, dan bahan melepaskan uap air lebih cepat.

C. Hasil Dan Analisis Penggunaan Panel Surya

Data hasil yang didapatkan merupakan data saat pengolahan data yang disajikan dalam bentuk tabel.

Table 5. Rata-rata tegangan, arus, dan daya pada panel surya selama 21 hari.

No	Wakru Pengujian	Teggangan (V)	Rata-rata Arus (A)	Rata Rata Intensitas Cahaya (Lux)	Rata-rata Daya (Watt)	Energi (Wh)
1	08:00	12,577	0,45	13.867,14	5,76	
2	09:00	12,799	0,95	45.603,33	12,23	
3	10:00	12,983	1,14	68.316,66	14,86	
4	11:00	13,010	1,16	70.216,66	15,09	
5	12:00	13,124	1,25	72.790,95	16,49	103,5
6	13:00	13,010	1,01	51.247,14	13,16	
7	14:00	12,946	0,99	48.674,76	12,81	
8	15:00	12,809	0,72	41.770,00	9,28	

9	16:00	12,731	0,70	35.147,14	8,93
10	17:00	12,577	0,50	20.809,52	6,36
Rata- Rata		12,857	0,89	46.844,33	11,50

Penelitian ini menjabarkan perihal korelasi antara rata-rata Lux dengan rata-rata daya, rata-rata tegangan dan rata-rata arus yang diperoleh dari hasil proses pengujian dalam waktu 21 hari. Pengujian dilakukan mulai tanggal 16 juni 2022 hingga 6 juni 2022, dimulai sejak pukul 08:00 WIB hingga pukul 17:00 WIB. Data yang digunakan diambil dari nilai rata-rata yang didapatkan perhari. Pengambilan data dilakukan setiap jamnya agar mempermudah dalam pengolahan data rata-ratanya. Energi didapatkan sebesar 103,5 Wh.

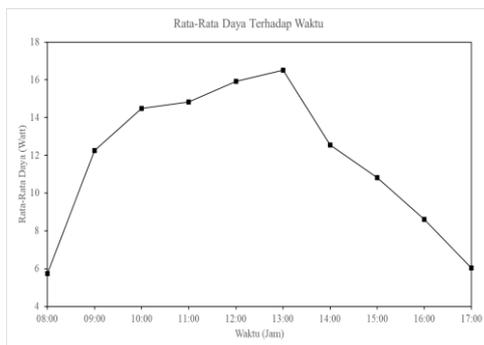


Figure 5. Grafik Rata-Rata Daya Terhadap Waktu

Nilai daya yang dihasilkan panel surya diperoleh dari hasil perkalian arus dengan tegangan. Faktor yang dapat mempengaruhi daya semakin besar hasil perkalian arus dan tegangan maka akan semakin besar nilai daya yang diperoleh. Nilai arus serta tegangan dipengaruhi nilai intensitas cahaya yang diperoleh. Kinerja panel surya dipengaruhi oleh seberapa banyak sinar cahaya yang dihasilkannya. Hal ini terjadi

karena kemampuan panel surya untuk menghasilkan energi listrik dipengaruhi oleh kekuatan sinar matahari. Akibatnya, *temperature* permukaan panel surya secara bertahap meningkat dari waktu ke waktu. Akibatnya, sambungan panel surya yang dihasilkan didasarkan pada seberapa banyak radiasi matahari yang dihasilkan dan foton dari sinar matahari diserap oleh panel surya.

Menurut (Hattu. 2019) insolasi terbaik (energi cemerlang) terjadi pada hari cerah tetapi biasanya tidak terdeteksi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa radiasi matahari matahari berpusat di kabut. Menurut penelitian (Feby, Yoga, dkk. 2021) intensitas matahari mencapai puncaknya pada 1317 Watt/m² pada pukul 12.00 WIB, yang bisa diterima untuk memberikan daya 94,50 Watt, sementara pada titik terendah ialah 141 Watt/m² berlangsung pada pukul 17.00 WIB dan dihasilkan daya sebesar 25,6 Watt. Daya yang dihasilkan dipengaruhi oleh intensitas cahaya pada penggunaan panel surya.

Menurut (Yuliananda, Subekti dkk. 2015) yang melakukan penelitian tentang “Pengaruh Perubahan Intensitas Surya Terhadap Daya Keluaran Panel Surya”, intensitas matahari berdampak pada seberapa besar daya yang dihasilkan; jika intensitasnya rendah, daya yang diperoleh lebih sedikit, sementara

jika intensitasnya tinggi, lebih banyak daya yang dihasilkan.

Penelitian (Risse, Yusuf dkk. 2022) menyatakan bahwa radiasi matahari yang tidak stabil akan menyebabkan ketidakstabilan perpindahan panas (kalor). Sementara itu, rata-rata intensitas matahari yang semakin tinggi akan mempercepat laju perpindahan panas.

D. Efisiensi Panel Surya

Pengujian dilakukan pada jam 08:00 hingga 17:00. Data yang digunakan untuk mendapatkan nilai dari efisiensi panel yang digunakan rata-rata efisiensi selama 21 hari. V_{oc} , dan I_{sc} diperoleh dari spesifikasi modul panel surya yang digunakan peneliti. V_{max} dan I_{max} didapatkan peneliti menggunakan data rata-rata yang digunakan dengan waktu 9 jam lamanya.

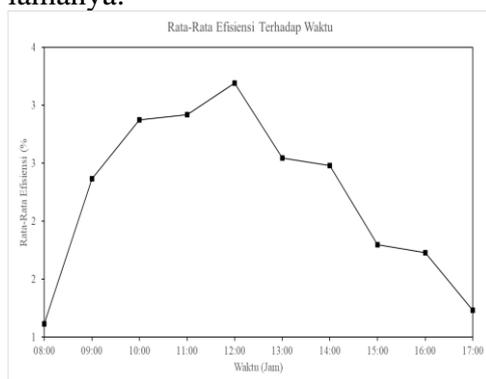


Figure 6. Rata-Rata Efisiensi Terhadap Waktu

Efisiensi terjadi tidak menentu ketika terjadi kenaikan atau penurunan P_{in} . hal ini dapat diartikan bahwa efisiensi tidak

dipengaruhi oleh besar atau kecilnya P_{in} , melainkan dipengaruhi oleh faktor lain seperti tata letak panel dan kemiringan panel surya yang tidak mengikuti arah gerak matahari. Faktor yang mempengaruhi efisiensi yaitu terdapat pergerakan matahari yang konsisten setiap hari dari timur ke barat membuatnya sulit untuk memaksimalkan P_{out} saat menggunakan panel surya sulit menangkap cahaya matahari. Maka dapat diperoleh efisiensi kinerja panel surya berdasarkan intensitas daya yang diberikan matahari dan mengetahui intensitas cahaya matahari yang masuk pada setiap waktunya.

Dataran tinggi mempengaruhi intensitas cahaya yang masuk pada penggunaan panel surya karena semakin tinggi dataranya maka intensitas cahaya makin berkurang juga. Penggunaan panel surya pada di wilayah Sukmailang Kabupaten Pesawaran yang memiliki dataran setinggi 1200 meter diatas permukaan laut (MDPL) masih kurang efektif dimanfaatkan dikarenakan hasil yang didapatkan nilai efisiensi rata-rata sebesar 2,22% dan cuaca pada saat penjemuran biji kopi dengan penggunaan alat dome dryer berbasis panel surya berlangsung cenderung hujan.

Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Rahmat Hasrul. 2021) dengan judul “Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif” Panel yang digunakan dalam proyek ini memiliki efisiensi sebesar 16,42 %, yang cukup mengesankan mengingat efisiensi antara 12% dan 19 %.

Menurut (Faizal, Sunarso, dkk. 2018) mempertahankan suhu kaca sel surya yang rendah akan memastikan suhu operasi sel surya yang ideal karena kecepatan angin di area sekitar pemasangan panel surya berdampak signifikan terhadap efisiensi panel surya. Produksi panel surya dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti kecepatan angin, suhu, dan kelembaban selain insolasi. Pengurangan pembangkitan daya dihasilkan dari penurunan efisiensi panel ketika suhu panel melebihi suhu standar.

KESIMPULAN

Penurunan kadar air yang paling cepat terjadi pada massa sampel biji kopi 1 kg dimulai pada tanggal 22 Juni 2022 dari kadar air 28,5% sampai nilai kadar air sebesar 12%. Sedangkan penurunan kadar air biji kopi paling lama pada massa biji kopi 2 kg pada tanggal 24 Juni 2022, kadar air awal biji kopi 29,3% sampai 13,2%. Semakin besar massa biji kopi yang akan dikeringkan maka akan semakin besar waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan biji kopi menggunakan *dome dryer*.

Daya yang paling maksimal di wilayah Sukmailang kabupaten Pesawaran yang memiliki dataran setinggi 1200 meter di atas permukaan laut (MDPL) dengan daya rata-rata sebesar 11,38 Watt. Daya yang tertinggi dihasilkan pukul 12:00 WIB dengan nilai 16,49 Watt.

Penggunaan panel surya pada di wilayah Sukmailang Kabupaten Pesawaran yang memiliki dataran setinggi 1200 (MDPL) masih kurang efektif dimanfaatkan dikarenakan hasil yang didapatkan

nilai efisiensi rata-rata panel surya hanya sebesar 2,22%. Nilai ini masih sangat jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmat Hasrul. 2021) yang memperoleh efisiensi panel surya pada rentang 12%-19%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Mahmudin, dkk. (2021). Perbandingan Efisiensi Alat Pengering Gabah Menggunakan Kolektor Surya Dengan Reflektor Dan Tanpa Reflektor. Volume 3, Nomor 2, Edisi November 2021, 12-13.
- Yefri, Didik dkk. (2020). Analisis Pengeringan Kopi Menggunakan Oven Pengering Hybrid (*Solar Thermal* Dan Biomassa) Di Desa Gunung Halu. Volume 2, Nomor 5, Edisi Febuari 2020, 4-8.
- Dedi, Mahmuda. (2019). Kinerja Alat Pengering Surya *Hybrid Modified* Pada Buah Kopi Robusta. Volume 9, Nomor 2, Edisi November 2019, 95-96.
- Gunawan, F. E., A. S. Budiman, B. Pardamean, E. Djuana, S. Romeli, N. Hananda, C. Harito, D. P.B. Aji, D. N.N. Putri, and Stevanus. 2022. "Design and Energy Assessment of a New Hybrid Solar Drying Dome - Enabling Low-Cost, Independent and Smart Solar Dryer for Indonesia Agriculture 4.0." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 998 (1): 0–11. <https://doi.org/10.1088/1755->

- 1315/998/1/012052.
- Farizal, Sunarso, dkk. (2018). *Analisis Computation Fluid Dynamics Suhu Permukaan Panel Surya Akibat Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari Kecepatan Angin Dan Suhu Udara*. Volume 10, Nomor 1, Edisi November 2018, 55-56.
- Feby, Yoga, dkk. (2021). *Intensitas Cayaha Matahari Pada Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Seminar Nasional AVoER XIII 2021.
- Hattu. (2019). *Colling System Application In PV Module Toward Output Voltage And Current PV Module*. Volume 10, Nomor 46, Edisi Oktober 2019, 18-19.
- Aditya, Pravin, dkk. (2021). *Numerical Simulation And Experimental Validation Of Solar Green House Dryer Using Finite Element Analysis For Different Roof Shapes*. Volume 5, Nomor 1, Edisi Febuari 2021, 69-81.
- Nur Hidayat, Rohmat, dkk. (2021). *Analisis Output Daya Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Kapasitas 10WP 20WP dan 30WP*. Volume 4, Nomor 2, Edisi September 2021, 13-14.
- Rahardjo, Pudji. (2012). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmat Hasrul. (2021). *Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif*. Volume 5, Nomor 2, Edisi Juni 2021, 83-86.
- Risse, Yusuf, dkk. (2022). *Experimental Study Of The Effect Of Addition Glass Wool As Insulation Material On The Performance Of Flat Plate Type Solar Sollectors*. Volume 5, Nomor 2, Edisi Febuari 2022, 119-123, Universitas Islam Riau.
- Ronny. (2019). *Studi Numerik Pada Alat Pengereng Biji Kopi Tenaga Surya*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Santo. (2019). *Rancang Bangun Dan Pengujian Alat Pengereng Kopi Tenaga Listrik Dengan Pemanfaatan Energi Surya*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yuliananda, Subekti, dkk. (2015). *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*. Volume 1, Nomor 2, Edisi November 2015. 197-201.