

JRPB, Vol. 7, No. 2, September 2019, Hal. 185-195  
DOI: 10.29303/jrpb.v7i2.128  
ISSN 2301-8119, e-ISSN 2443-1354  
Tersedia online di <http://jrpb.unram.ac.id/>

## **RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT PENGERING TEMBAKAU MOLE TIPE EFEK RUMAH KACA (ERK) KONSTRUKSI BAMBU**

*Design and Performance Test of a Bamboo Construction ERK Type Mole Tobacco Dryer*

**Wahyu K Sugandi<sup>1</sup>, Ahmad Thoriq<sup>1</sup>, Asep Yusuf<sup>1</sup>, Arif Purwonugroho<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Bandung-Sumedang km 21, Jatinangor, Sumedang, 45363

Email<sup>\*)</sup>: [wahyusugandi@gmail.com](mailto:wahyusugandi@gmail.com)

Diterima: Juni 2019

Disetujui: September 2019

### **ABSTRACT**

*Currently the drying process of tobacco mole produced in Sukasari District still uses solar energy which is strongly influenced by weather conditions and is very vulnerable to being contaminated by other materials during drying. The drying process using solar energy requires 7-14 days depending on the weather. To speed up the drying process, it is necessary to design a bamboo construction ERK type mole dryer. The purpose of this research is to design and test the performance of ERK type tobacco mole dryer construction, so that it can speed up the drying process of tobacco in large quantities. The research method uses engineering methods through several stages of the activity process, namely: designing ERK type dryers, functional mixtures, structural designs, technical analysis and performance tests. ERK type mole tobacco dryer bamboo construction that has been made has an overall length of 5 m, width of 3 m, and height of 2.5 m. Construction of dryers using betung and tie bamboo, walls as coatings for dryers use 6% UV plastic. Based on the analysis using Ansys software, it was found that the shear stress was still below the recommended threshold of 20.42 Pa, while the threshold of petung bamboo was 177 MPa. In the no-load test using an exhaust fan, the temperature obtained after 24 hours of data collection in the ERK dryer was equal to 14°C - 46°C, while the temperature outside the ERK dryer was 16°C - 30.5°C. Decrease in the water content of tobacco produced by this dryer was 66% for 5 days, while outside the dryer was 71% for 14 days. Thermal and drying efficiency was 17.24% and 55.79% respectively.*

**Keywords:** ERK Dryer, bamboo, design, performance test, Mole Tobacco

## ABSTRAK

Saat ini proses pengeringan tembakau mole yang dihasilkan di Kecamatan Sukasari masih menggunakan energi cahaya matahari yang sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan sangat rentan untuk terkontaminasi oleh material lain saat penjemuran. Proses pengeringan menggunakan energi cahaya matahari ini memerlukan waktu 14 - 20 hari tergantung cuaca. Untuk mempercepat proses pengeringan, perlu dilakukan rancangbangun alat pengering tembakau mole tipe ERK konstruksi bambu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancangbangun dan melakukan uji kinerja alat pengering tembakau mole tipe ERK konstruksi bambu, sehingga dapat mempercepat proses pengeringan tembakau dalam jumlah besar. Metode penelitian menggunakan metode rekayasa dengan melalui beberapa tahap proses kegiatan yaitu: perancangan alat pengering tipe ERK, rancangan fungsional, rancangan struktural, analisis teknik dan uji kinerja. Alat pengering tembakau mole tipe ERK konstruksi bambu yang telah dibuat memiliki panjang keseluruhan 5 m, lebar 3 m dan tinggi 2,5 m. Konstruksi alat pengering menggunakan bambu betung dan ikat, dinding sebagai pelapis alat pengering menggunakan plastik UV 6%. Berdasarkan analisis menggunakan *software Ansys* didapatkan tegangan pada rangka masih dibawah ambang batas yang disarankan, yaitu sebesar 20,42 Pa, sedangkan ambang batas bambu petung adalah sebesar 177 MPa. Pada pengujian tanpa beban menggunakan *exhaust fan*, suhu yang diperoleh setelah pengambilan data selama 24 jam di dalam alat pengering ERK yaitu sebesar 14°C - 46°C dan sedangkan suhu diluar alat pengering ERK sebesar 16,4 – 30,5°C. Penurunan kadar air tembakau yang dihasilkan alat pengering ini sebesar 66% selama 5 hari, sedangkan diluar alat pengering sebesar 71% selama 14 hari. Efisiensi termal dan pengeringan alat pengering ini sebesar 55,79% dan 17,24%.

**Kata kunci:** alat pengering ERK, bambu, rancangbangun, uji kinerja, Tembakau Mole

## PENDAHULUAN

Tanaman tembakau merupakan salah satu komoditas unggulan perkebunan di Kabupaten Sumedang. Tembakau yang hasilkan merupakan jenis tembakau mole yang menjadi ciri khas Kabupaten Sumedang yang telah terdaftar pada Indikasi Geografis No. 000 000 008. Tembakau mole memiliki mutu dan cita rasa khas diantaranya aroma khas wangi, rasa isap enak, dan bebas dari rasa pahit (Dirjen Kekayaan Intelektual, 2011).

Proses pengolahan tembakau mole terdiri atas panen atau pemetikan daun, sortasi daun hijau, pemeraman daun, perajangan, pengeringan dan pengebalan. Proses pengeringan merupakan proses yang menentukan mutu tembakau (Iskandar, dkk. 2017). Saat ini proses pengeringan tembakau mole yang

dihasilkan di Kecamatan Sukasari masih menggunakan energi cahaya matahari yang sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan sangat rentan untuk terkontaminasi oleh material lain saat penjemuran.

Saat ini banyak pengembangan alat pengering untuk bahan hasil pertanian yang dapat ditemukan. Diantaranya alat pengering kolektor surya (Supriyadi, 2005), pengering menggunakan tenaga listrik (*oven*) (Wadli, 2005), dan pengering vakum. Namun pengering-pengering tersebut memerlukan modal yang besar untuk pengadaan dan pengoperasiannya. Disisi lain teknik pengeringan tersebut belum tentu dapat diterima oleh petani sekitar, karena dalam pengoperasiannya yang cukup kompleks dan membutuhkan tenaga ahli.

Pemilihan pengeringan jenis

bangunan berdingding transparan dengan mekanisme efek rumah kaca adalah untuk tetap mengakomodasi pengeringan alamiah yang memanfaatkan panas radiasi surya harian yang melimpah di negara tropis seperti Indonesia. Keunggulan sistem ini dari jenis pengeringan konvensional adalah pemanfaatan luasan lahan yang relatif sempit dan terhindar dari gangguan alam seperti hujan dan angin. Pengering ini dianggap cukup baik dari segi performansi karena dalam pengoperasiannya tidak memerlukan keahlian dan pengetahuan khusus.

Masalah utama sistem konvensional ini adalah adanya perubahan cuaca yang tidak menentu seperti hujan yang turun mendadak sehingga para petani mesti memindahkan sasag ketempat yang lebih teduh, selain itu juga daya serap panas kurang optimal. Oleh sebab itu perlu adanya rancangan alat pengering tembakau sesuai dengan karakteristik fisik bahan yang dikeringkan.

Penelitian mengenai pengeringan telah banyak dilakukan diantarannya oleh Suryadi (2017) mengenai pengeringan tipe Fluidized Bed, Murad, dkk., (2015) mengenai pengeringan kopra putih, Putra, dkk., (2018) mengenai pengeringan silinder vertikal.

Rancangan yang akan dibangun terbuat dari bambu, hal ini dikarenakan bambu dapat diperoleh dengan mudah di Desa Genteng, harganya lebih murah, desain sederhana dan kemampuan mengeringkan produk dengan kapasitas 60 sasag atau 50 kg.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Desember 2018. Perancangan, pembuatan alat pengering dan pengujian dilakukan di Desa Genteng, Kecamatan Sukasari, Kabupaten Sumedang. Pembuatan *prototype* dan pengujian dilakukan di Laboratorium Material, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

Alat yang digunakan diantaranya termometer dan *thermohygrometer* untuk mengukur suhu di dalam alat dan *prototype*, LUX meter untuk mengukur intensitas cahaya matahari, *spektrofotometer UV-Vis* untuk mengetahui nilai transmivitas dan absorbansi plastik UV, Laptop ASUS K43SD untuk pengolahan data dan pembuatan rancangan dalam bentuk 3D menggunakan *software AutoCAD 2013* dan kamera CANON 60D untuk pengambilan gambar selama penelitian berlangsung.

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya bambu untuk pembuatan konstruksi rangka alat pengering tembakau mole, pengikat bambu tersebut menggunakan paku dan tali majun untuk memperkokoh konstruksi alat pengering tersebut, bahan pembuatan *prototype* menggunakan kayu kaso/ reng untuk pembuatan rangka *prototype*-nya, plastik UV (14%, 8%, 6%), dan tembakau mole merah sebagai bahan yang akan diuji.

Prosedur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Adapun tahapan-tahapan penelitian ini sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan survei dan wawancara langsung meliputi proses pengolahan daun tembakau, hasil pengeringan dengan menggunakan cara yang tradisional, lamanya waktu pengeringan serta kapasitas produksi pengeringan tembakau mole. Hasil pengamatan kemudian dijadikan pertimbangan dalam merancang alat.

### 2. Konsep Desain

Alat yang dirancang diharapkan mampu mengeringkan tembakau dengan optimal kapasitas 40 sasag dengan waktu pengeringan kurang dari seminggu.

### 3. Analisis Teknik Gambar Teknik

Perhitungan analisis teknik ini merupakan dasar yang akan menentukan dimensi alat yang akan digambarkan pada gambar teknik yaitu meliputi desain dinding, desain rangka dan desain atap. Setelah diperoleh perhitungan analisis teknik, semua hasil perhitungan dituangkan dalam bentuk gambar teknik untuk mempermudah pembuatan alat.

### 4. Pembuatan Kerangka Alat

Pembuatan konstruksi alat ini memerlukan bambu, paku dan tali majun. Dimana bambu disini sebagai rangka dari alat yang akan dirancang, sedangkan paku dan tali majun sebagai pengikat dari bambu-bambu yang disusun.

### 5. Uji Fungsional

Adapun uji pendahuluan ini meliputi pengujian plastik UV dan analisis teknik yang dilakukan dengan 2 tahap, yaitu dengan *software Ansys* dan perhitungan manual.

Pengujian plastik UV dilakukan dengan membuat *prototype* dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 60 cm, membuat 3 buah *prototype* dan memasang dinding *prototype* tersebut dengan plastik UV yang keburamannya berbeda (14%, 8% dan 6%). Pengujian dilakukan di lahan kosong milik petani di Desa Genteng. Pengukuran suhu di dalam *prototype* menggunakan termometer yang diikat menggantung di tengah, pengukuran dilakukan selama 11 jam mulai dari pukul 07.00 WIB sampai dengan 17.00 WIB. Pengamatan suhu dilakukan setiap 1 jam sekali.

Pengujian selanjutnya menggunakan alat *spektrofotometer*, bertujuan untuk mengetahui reflektansi dan transmitansi cahaya pada plastik UV 14%, 8%, dan 6%. Hal tersebut untuk menentukan plastik UV dengan kadar keburaman berapa persen yang cocok untuk dinding alat pengering tembakau mole efek rumah kaca itu.

Berikut cara menguji plastik UV menggunakan *spektrofotometer UV-Vis* :

1. Diaktifkan alat *spektrofotometer* UV/Vis
2. Disiapkan bahan plastik UV dengan kadar keburaman 14%, 8% dan 6%.
3. Diletakkan sampel pada penjepit sampel yang berada pada bagian yang ada pada spektrofotometer UV-Vis.
4. Ditembakkan sinar dengan gelombang 200-780nm.
5. Hasil akan keluar berupa grafik absorbansi dan transmitansi dari bahan.

Gambar dan bagian-bagian dari alat *spektrofotometer* UV-Vis tersedia pada Gambar 2.



- Keterangan:
1. Sumber sinar polikromatis
  2. Pintu keluar sinar
  3. Bagian penjepit sampel
  4. Detektor sinar

**Gambar 2.** *Spektrofotometer* UV-Vis

Pengujian selanjutnya menggunakan *software Ansys* dan dengan metode perhitungan momen. Pada pengujian menggunakan *software Ansys*, yaitu dengan memasukkan parameter-parameter yang akan dihitung seperti massa jenis bambu, dimensi dari bambu, dan *tensile strenght*.

### 6. Pemasangan Dinding Plastik

Pemasangan dinding dilakukan setelah memperoleh hasil dari pengujian pendahuluan ketiga plastik UV dan hasil dari pengujian menggunakan *spektrofotometer* UV-Vis. Karena jika salah memasang plastik UV, maka hasil

yang diperoleh belum tentu maksimal.

### 7. Uji Tanpa Bahan dengan Bahan

Uji tanpa beban dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi suhu dan RH di dalam pengering efek rumah kaca, dengan membandingkan suhu dan RH di dalam pengering dengan di luar alat pengering selama 24 jam. Sedangkan uji dengan beban dimaksudkan untuk mengetahui kadar air bahan yang teruapkan, laju pengeringan dan efisiensi pengeringan pada alat pengering efek rumah kaca ini.

### 8. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini untuk analisis kekuatan rangka mengacu pada perhitungan mekanika teknik dan untuk analisis pengeringan tembakau mengacu pada Wulandani (2005). Parameter yang dianalisis antara lain kadar air produk, laju pengeringan, bobot kering bahan, dan pindah panas dalam proses pengeringan.

Analisa kadar air produk dilakukan dengan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Kadar air (\%bk)} = \frac{(W_0 + W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

- $W_0$  = massa cawan (gram)
- $W_1$  = massa padatan pada tembakau (gram)
- $W_2$  = massa tembakau yang telah dikeringkan (gram)

Laju pengeringan dapat dianalisis dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\dot{m}_{uap} = \frac{\Delta m}{t_{uap}} \dots (2)$$

Keterangan:

- $\dot{m}_{uap}$  = laju penguapan (kg/jam)
- $\Delta m$  = pengurangan massa tembakau (kg)
- $t_{uap}$  = lama waktu penguapan (detik)

Untuk menentukan bobot kering suatu bahan, penimbangan dilakukan setelah bobot bahan tersebut tidak berubah lagi selama proses pengeringan. Pengeringan

dilakukan dengan menggunakan suhu 105°C minimal selama lima jam. Analisis perhitungan pada pindah panas terdiri dari mencari kalor untuk memanaskan bahan (persamaan 3), menganalisis kalor dari sumber panas yang masuk (persamaan 4), dan mencari efisiensi pengeringan pada alat pengering (persamaan 5).

$$Q_1 = m_o \times C_{\text{produk}} \times (T_2 - T_1) \dots\dots\dots (3)$$

$$Q_s = 3,6 \times I_g \times A_p \times \tau \times t \dots\dots\dots (4)$$

$$\eta_{\text{pengeringan}} = \frac{Q_T}{Q_s} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

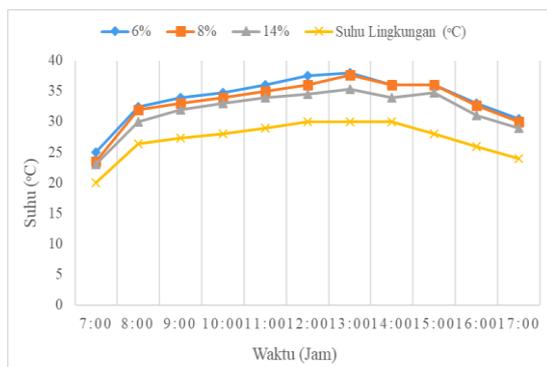
- $Q_1$  = panas untuk meningkatkan suhu bahan
- $m_o$  = massa awal
- $T_2$  = suhu akhir pemanasan
- $T_1$  = suhu awal pemanasan
- $Q_s$  = kalor dari sumber panas
- $Q_T$  = panas total
- $\eta_{\text{pengeringan}}$  = efisiensi pengeringan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Pendahuluan

#### a. Pengujian Plastik UV

Uji pendahuluan ini membutuhkan waktu 8 jam lamanya, hal ini dipilih karena waktu tersebut yang digunakan petani untuk mengeringkan tembakau seperti biasanya. Pengujian plastik UV yang menggunakan *prototype* diperoleh hasil seperti terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Grafik Hubungan Antara Suhu dan Waktu pada Pengujian Plastik UV Menggunakan *Prototype*

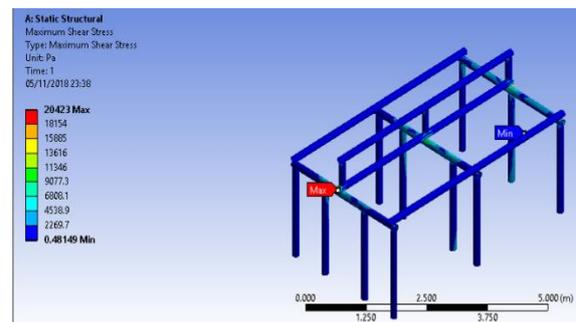
Hasil dari percobaan tersebut,

plastik yang memperoleh panas yang cukup bagus dihasilkan oleh plastik UV 6% dan 8%. Hasil keduanya tidak begitu jauh selisihnya, dengan rata-rata panas yang diperoleh diantara keduanya yakni 33,92°C dan 33,26°C, sedangkan untuk plastik UV 14% suhu rata-ratanya yaitu 31,88°C. Dari ketiga jenis plastik UV yang menghasilkan suhu panas yang paling baik yaitu plastik UV 6%. Berdasarkan hasil percobaan tersebut, ketiga plastik UV menghasilkan panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu lingkungan sekitar.

Berdasarkan hasil yang telah diuji melalui *spektrofotometer UV-Vis*, hasil menunjukan plastik UV 6% memiliki nilai absorbansi pada sinar UV yang lebih kecil dan dapat mentransmisikan cahaya jauh lebih baik dibandingkan plastik UV lainnya. Hal tersebut diperkuat dari pengujian menggunakan *prototype* yang menghasilkan plastik UV 6% lebih panas dibandingkan plastik UV 8% dan 14%. Berdasarkan dari hasil uji pendahuluan plastik UV 6% dipilih sebagai dinding pelapis alat pengering tembakau mole tipe ERK.

#### b. Analisis Teknik

Analisis teknik untuk alat pengering ERK ini dilakukan dengan menggunakan *software ansys* (Gambar 4).



**Gambar 4.** Hasil Analisis Teknik Menggunakan Software Ansys

Berdasarkan hasil *Ansys* yang terlihat pada Gambar 4, terlihat indikator warna pada rangka alat pengering ERK, warna tersebut menunjukkan bahwa warna merah menunjukkan tegangan penuh yang

terjadi pada alat pengering tersebut dan warna biru untuk menunjukkan tegangan yang paling ringan pada alat tersebut. Tegangan yang paling tinggi terdapat pada titik tengah di kuda-kuda bagian depan alat pengering sebesar 20,423 Pa, sedangkan didalam ISO 22157 tegangan maksimum (*Maks. Tensile Strength*) dari bambu betung ini sebesar 177 MPa, hal tersebut membuktikan bahwa tegangan

yang diterima pada alat pengering bisa dikatakan aman.

### c. Analisis Pindah Panas Pada Ruang Pengering

Efisiensi pengeringan dan termal yang dihasilkan dari pengujian menggunakan *exhaust fan* sebesar 17,24 % dan 44,85 %.

**Tabel 1.** Penggunaan energi dan efisiensi pengering

Parameter	Hasil
Energi surya yang diterima pengering (kJ)	168012,59
Panas untuk meningkatkan suhu bahan (kJ)	2707,47
Panas untuk menguapkan air bahan (kJ/kg)	1890,75
Efisiensi pengeringan (%)	17,24
Efisiensi Thermal (%)	55,79

Tabel 1 menunjukkan sebaran pemanfaatan energi. Energi yang diterima sebesar 168012,59 kJ digunakan untuk meningkatkan suhu bahan sebesar 2707,47 kJ dan menguapkan suhu bahan sebesar 1890,75 kJ. Selama pengeringan, jumlah massa uap air yang di buang sebesar 0,788 gr dari kadar air awal 84,3% sampai 14,5%.

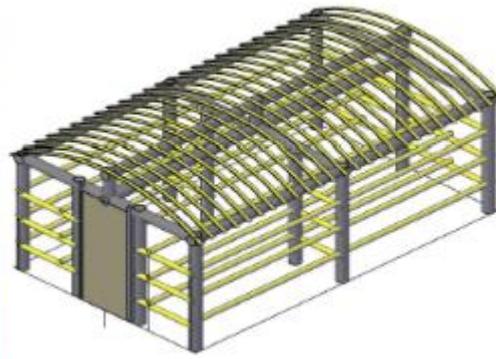
### Alat Pengering Hasil Rancang Bangun

Hasil dari perancangan kerangka alat pengering tembakau efek rumah kaca ini (Gambar 5). Komponen fungsional alat pengering tembakau mole tipe ERK ini terdiri atas rangka, rak, atap, dinding, dan ventilasi. Berbeda dengan ERK tipe lain, ERK yang dirancang berbahan dasar dari bambu untuk rangkanya. Adapun alat pengering ini posisinya melintang dari selatan ke utara, hal ini dikarenakan agar alat pengering mendapatkan cahaya

matahari secara optimal dari pagi hingga sore. Walaupun rak paling bawah tidak memperoleh cahaya yang optimal dibandingkan rak tengah dan atas.

### Kinerja Alat Pengering

Mekanisme kerja alat ini dengan memanfaatkan energi cahaya matahari yang masuk, dalam alat ini terdapat 6 rak ( $2 \times 3$  tingkat rak) untuk menempatkan sasag yang berisikan tembakau yang sudah diiris tipis. Pada setiap rak-nya dapat diisi dengan 10 sasag. Cahaya matahari yang masuk akan tersimpan dalam alat tersebut, dimana pada alat tersebut dilapisi oleh plastik *UV* yang memungkinkan cahaya matahari yang masuk akan terjebak sebagian dalam alat tersebut. Hal tersebut akan menghasilkan suhu yang lebih panas dibandingkan suhu diluar alat. Performansi pengering ERK dan lingkungan terdapat pada Tabel 2.



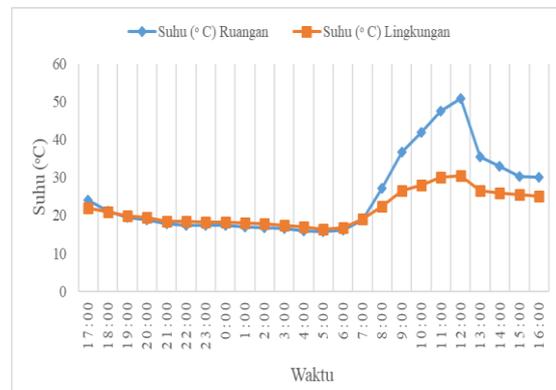
Gambar 5. Alat pengering tembakau efek rumah kaca

Tabel 2. Tabel Performansi Alat Pengering ERK dan Lingkungan

No.	Keterangan	Hasil	
		Ruang Pengering	Lingkungan
1	Massa Awal Tembakau (kg)	0,97	0,97
2	Massa Akhir Tembakau (kg)	0,207	0,265
3	Kadar Air Awal Tembakau (%bb)	84,3	87,7
4	Kadar Air Akhir Tembakau (%bb)	14,5	16,7
5	Lama Pengeringan (hari)	5	14
6	Laju Pengeringan (%bb/jam)	16,65	12,1
7	Suhu Pengering (°C)	51,5	32
8	Efisiensi Pengering (%)	17,24	0,32

a. Uji Tanpa Bahan

Uji tanpa bahan dilakukan dengan menggunakan *exhaust fan* dan ventilasi. Pada saat penggunaan *exhaust fan*, suhu terendah pada semua rak terjadi pada pukul 05.00 WIB dengan rata-rata 15,5°C. Mulai pukul 07.00 WIB mulai memperlihatkan perubahan suhu, hal ini karena sinar matahari sudah mulai menembus plastik UV pada alat pengering. Kenaikan suhu ini berlanjut hingga pukul 12.00 WIB, rata-rata suhu dari semua rak ketika pukul 12.00 WIB yaitu 43,867°C. Memasuki pukul 13.00 WIB suhu mengalami penurunan, hal ini diakibatkan dari faktor cuaca yang berawan dan cerah kembali pada pukul 14.00 hingga pukul 16.00 WIB.



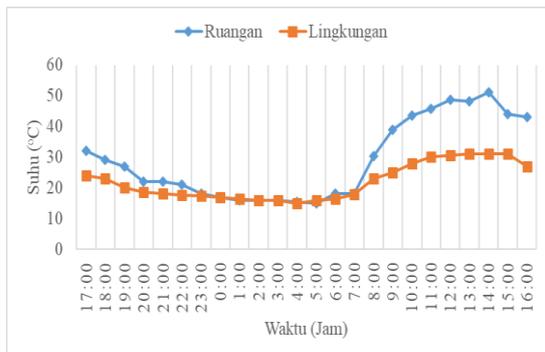
Gambar 6. Grafik Perbandingan Suhu Lingkungan dengan Ruangan pada Uji Tanpa Bahan (dengan *exhaust fan*)

Gambar 6 menunjukkan bahwa perbedaan yang cukup signifikan pada waktu pagi hingga siang hari. Suhu pada ruangan pengering naik melonjak ketika memasuki pukul 07.00 WIB, suhu naik hingga pada pukul 12.00 WIB dengan angka tertinggi yaitu 50,8°C. Setelah jam 12.00 WIB temperatur dalam alat pengering mengalami penurunan hingga pukul 16.00 WIB. Sedangkan untuk suhu

diluar ruangan atau bisa disebut suhu lingkungan mendapat nilai tertinggi hanya 30,5°C pada pukul 12.00 WIB. Dari kedua grafik ini terdapat perbedaan yang cukup signifikan mulai pada pukul 07.00 hingga 14.00 WIB.

Pengujian dengan menggunakan ventilasi mengalami kenaikan suhu terjadi pada pukul 07.00 hingga pukul 12.00 WIB, suhu tertinggi terjadi pada pukul 12.00 dengan perolehan suhu dari semua rak yakni 41,59°C, dari keseluruhan rak ada 1 titik yang menghasilkan suhu tertinggi diantara yang lain yakni 44,5°C pada rak 3 di titik nomor 1. Hal ini disebabkan oleh posisi rak tersebut yang berada paling atas dan dekat dengan atap yang memungkinkan memperoleh panas lebih tinggi dibandingkan rak-rak yang lain.

Penurunan suhu terjadi ketika sudah melewati pukul 12.00, penurunan ini berlangsung hingga pukul 06.00. Suhu terendah terjadi pada pukul 05.00 dengan rata-rata 16,33°C, lalu untuk suhu terendah dari tiap-tiap titiknya terjadi pada rak 2 dengan titik nomor 1 dengan perolehan suhu 15°C.

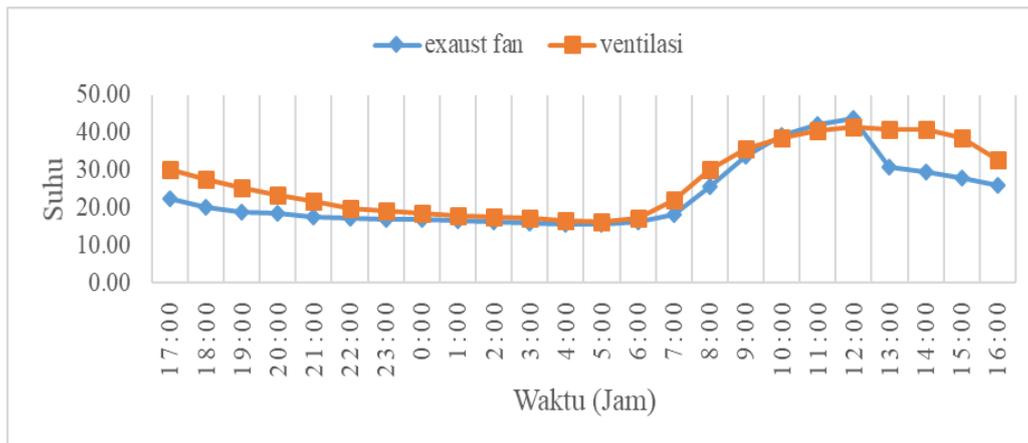


**Gambar 7.** Grafik Perbandingan Suhu Lingkungan dengan Ruangan pada Uji Tanpa Bahan (dengan ventilasi)

Suhu lingkungan dan ruangan yang tersaji pada Gambar 7, menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan pada waktu pagi hingga siang hari. Suhu pada ruangan pengering naik melonjak ketika memasuki pukul 07.00 WIB, suhu naik hingga pada pukul 12.00 WIB dengan angka yaitu 48,7°C, suhu sempat turun ketika pukul 13.00 yang kemudian naik kembali di pukul 14.00 WIB dengan suhu 51,1°C. Setelah jam 14.00 WIB temperatur dalam alat pengering mengalami penurunan hingga keesokan harinya. Sedangkan untuk suhu diluar ruangan atau bisa disebut suhu lingkungan mendapat nilai tertinggi hanya 31°C.

#### b. Pemilihan Perlakuan untuk Uji Kinerja

Berdasarkan hasil yang diperoleh setelah pengamatan dapat dilihat pada Gambar 8. Pola grafik menunjukkan suhu ruang pengering selama 24 jam dengan berbeda perlakuan dan berbeda hari pengujian. Pola grafik yang menunjukkan suhu tertinggi yaitu pada perlakuan *exhaust fan*, akan tetapi pada perlakuan *exhaust fan* terjadinya penurunan suhu yang drastis pada 13.00 WIB, hal tersebut terjadi karena cuaca berawan pada saat pengujian, sedangkan pada perlakuan menggunakan ventilasi cuacanya cerah pada saat pengujian.



Gambar 8. Grafik Suhu dengan Ventilasi dan Exhaust Fan

Pada perlakuan menggunakan ventilasi suhu yang dihasilkan ruang pengering cenderung stabil pada siang hari. Namun untuk uji dengan sampel, perlakuan yang dipilih yaitu perlakuan dengan *exhaust fan*. Perlakuan menggunakan *exhaust fan* dipilih karena suhu yang diperoleh ketika cuaca cerah yaitu 43,86°C, sedangkan perlakuan menggunakan ventilasi 41,63°C.

c. Uji dengan Sample menggunakan Exhaust Fan

Uji kinerja alat pengering ERK dengan menggunakan *exhaust fan* dan menggunakan 11 buah sampel yang berisikan tembakau mole *beureum* (merah). Uji kinerja ini dilaksanakan mulai dari pukul 07.00 WIB hingga 16.00 WIB, waktu tersebut dipilih berdasarkan kebiasaan petani tembakau yang menjemur tembakaunya pada waktu tersebut, hal tersebut diperkuat dari hasil uji pendahuluan alat pengering ERK dengan jangka waktu 24 jam lamanya. Hasil dari uji pendahuluan tersebut diperoleh waktu ideal untuk penjemuran tembakau ditinjau dari suhu yang terdapat pada alat pengering ERK, dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa mulai dari pukul 07.00 hingga 16.00 panas yang dihasilkan di atas 25°C.

Efisiensi Pengeringan dihitung dengan cara membandingkan jumlah energi yang digunakan untuk menguapkan kandungan air bahan dengan jumlah energi yang digunakan untuk memanaskan

udara pengering, dinyatakan dalam persen sebagaimana pada persamaan 5. Efisiensi pengeringan dari pengujian yang telah dilakukan yaitu sebesar 17,24%. Semakin tinggi nilai efisiensi pengeringan maka performansi alat pengering tersebut semakin baik.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancang bangun alat pengering tembakau mole tipe ERK dengan konstruksi bambu dengan dinding menggunakan plastik UV 6% dipilih berdasarkan hasil pengujian plastik UV dengan *prototype* dan *spektrofotometer UV-Vis*; dan alas dari alat pengering ini menggunakan plastik mulsa untuk memaksimalkan panasnya.
2. Laju pengeringan dari sampel yang di dalam ruang pengering sebesar 12,104% perjam berlangsung selama 5 hari atau 45 jam dalam waktu pengeringan, sedangkan laju pengeringan pada sampel di luar ruang pengering sebesar 9,51% perjam pengeringan berlangsung selama 14 hari lamanya.
3. Efisiensi pengeringan dari pengujian yang telah dilakukan yaitu sebesar 17,24% dan efisiensi termal sebesar 55,79%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. (2011). *Masyarakat Perlindungan Indikasi Geografis Tembakau Kabupaten Sumedang*. Buku Persyaratan Indikasi Geografis 000 000 008. Jakarta.
- Iskandar, J., Iskandar, B.S., Azril, dan Partasasmita, R. (2017). *The practice of farming, processing and trading of tobacco by Sukasari people of Sumedang District, West Java, Indonesia*. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Murad, Rahmat, dan Putra, G.M.D. (2015). Pengerian Lapis Tipis Kopra Putih Menggunakan Oven Pengerian. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol. 3, No. 2.
- Nelwan, L.O., Wulandani, D., Paramawati, R., dan Widodo, T.W. (2007). *Rancang Bangun Alat Pengerian Efek Rumah Kaca (ERK)-Hybrid dan In-Store Drying (ISD) Terintegrasi untuk Biji-Bijian*. Laporan Hasil Penelitian. Institut Pertanian Bogor bekerjasama dengan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Putra, M.A., Sandi, A., Cicih, S., Tamrin, T. (2018). Uji Kinerja Alat Pengerian Silinder Vertikal Pada Proses Pengerian Jagung (*Zea mays ssp. Mays*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol. 7, No. 2.
- Supriyadi, A. (2005). *Uji Performansi Kolektor Surya Pelat Datar dan Pelat Gelombang dengan Variasi Jarak Dua Kaca Penutup*. *J Teknik* Vol. 14: 59-65.
- Suryadi, Sukmawaty, dan Putra, G.M.D. (2017). Scale Up Dan Uji Teknis Alat Pengerian Tipe Fluidized Bed. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol. 5, No. 2. DOI: <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i2.60>.
- Wadli. (2005). *Kajian Pengerian Rumput Laut Menggunakan Alat Pengerian Efek Rumah Kaca*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Wulandani, D. (2005). *Kajian Distribusi Suhu, RH dan Aliran Udara Pengerian untuk Optimasi Disain Pengerian Efek Rumah Kaca*. PhD Thesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.