



## **ANALISIS PENGERINGAN SOHUN DENGAN MESIN PENGERING HYBRID TIPE KONVEYOR OTOMATIS**

Yefri Chan<sup>1\*</sup>, Asyari Darius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Persada, Indonesia

\*email: [yefrichan2000@gmail.com](mailto:yefrichan2000@gmail.com)

### **INFORMASI ARTIKEL**

Naskah Diterima 05/09/2018  
Naskah Direvisi 06/10/2018  
Naskah Disetujui 17/09/2018  
Naskah Online 17/10/2018

### **ABSTRAK**

Mesin pengering hybrid tipe konveyor otomatis merupakan invansi baru dalam pengembangan mesin pengering tipe konveyor di indonesia, saat ini mesin pengering dengan tipe yang sama masih mengandalkan energi fosil dalam pengoperasiannya.. Mesin pengering ini diharapkan menjadi solusi untuk petani, nelayan serta industri pendukung dibidang pertanian dan kelautan untuk mengeringkan hasil pertanian dan kelautain yang dapat beroperasi secara kontinu dan mempunyai kapasitas produksi yang banyak.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja dari mesin pengering hybrid tipe konveyor otomatis, berupa data suhu dan data pengeringan menggunakan bahan sohun. Hasil pengujian suhu ruang dalam konveyor otomatis yang diakibatkan oleh pemanasan matahari didapatkan suhu mksimal 52,1 °C, dengan intensitas matahari 1115 W/m<sup>2</sup>. Laju pengeringan sohun dengan memanfaatkan panas matahari sebesar 10 g/menit terjadi pada suhu rata-rata dalam ruang pengering 50,03 °C dengan lama waktu pengeringan 50 menit sedangkan laju pengeringan sohun dengan menggunakan bahan bakar gas di dapat 35,22 g/menit terjadi pada suhu rata-rata 83,76 °C dengan lama waktu pengeringan 28,39 menit, dengan konsumsi gas 1,3 kg.

**Kata kunci** : Konveyor otomatis, pengering hybrid, suhu, pengeringan, sohun.

### **1. PENDAHULUAN**

Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan pangan sehingga daya simpan menjadi lebih panjang. Perpanjangan masa simpan terjadi karena aktivitas mikroorganisme dan enzim menurun sebagai akibat dari air yang dibutuhkan untuk aktivitasnya tidak cukup [1]. Pengeringan juga dapat didefinisikan sebagai suatu operasi di mana terjadi penghantaran panas dan pemindahan massa. Panas dipindahkan ke air dalam produk dan air diuapkan kemudian uap air dikeluarkan [2].

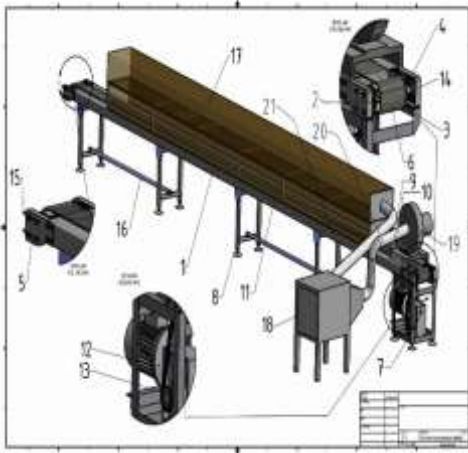
Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air pada level tertentu untuk menghambat pertumbuhan mikroba dan serangga serta mengurangi volume bahan pangan sehingga mengefisienkan proses penyimpanan dan distribusi. Kombinasi suhu dan lama pemanasan selama proses pengeringan pada komoditi biji-bijian dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan biji. Suhu udara, kelembaban relatif udara, aliran udara, kadar air awal bahan dan kadar akhir bahan

merupakan faktor yang mempengaruhi waktu atau lama pegeringan [3].

Mesin pengering tipe konveyor otomatis termasuk jenis pengeringan kontinu/berkesinambungan (*continuous drying*), dimana pemasukan dan pengeluaran bahan berjalan terus menerus, ini sangat memudahkan petani/nelayan dalam pengoperasiannya dan hanya sedikit tenaga manusia yang dibutuhkan.

Beberapa penelitian sebelumnya mengenai mesin konveyor otomatis ini dilakukan oleh Sandra, MP dkk. Penelitian ini bertujuan merancang, membangun baik perangkat keras maupun perangkat lunak, menguji alat pengering, sistem konveyor yang dapat bekerja secara kontinu. Metode yang dilakukan adalah kajian sifat fisik dan mekanik biji kakao, rancang bangun sistem mekanik, kajian sistem konveyor. Penelitian dilakukan di jurusan teknik Pertanian, Faperta Unand. [4].

Untung Santoso dkk melakukan penelitian tentang pembuatan mesin pengering otomatis dengan menggunakan konveyor untuk mengeringkan kacang tanah [5]. Mulyana Hadipernata dkk melakukan penelitian menggunakan konveyor otomatis untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan pada teknologi *Far Infrared (FIR)* terhadap mutu jamur merang kering (*Volvariella volvaceae*) [6].



Gambar 1. Desain pengering hybrid tipe konveyor otomatis

Gambar 1 diatas merupakan mesin konveyor otomatis yang digunakan pada penelitian ini mempunyai panjang 8000 mm, lebar 400 mm dan tinggi 950 mm, dengan panjang ruang pemanas 6000 mm tinggi 400 mm serta lebar 400 mm yang dilengkapi tungku gas dan menggunakan polycarbonat transparan sebagai penutup untuk ruang pengering. Daya motor aktual yang di gunakan 0,75 kW 3phase, gear box dengan perbandingan reduksi 1:60 dan sproket dengan perbandingan 1:1.25. Waktu maksimal perpindahan bahan dalam ruang pengering 45,40 menit dengan kecepatan putar motor sebesar 24.9 rpm. [7].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Laju Pengeringan

Kadar air yang terkandung dalam produk dinyatakan dalam dua cara, yaitu basis basah dan basis kering. Kadar air basis basah dapat didefinisikan sebagai perbandingan massa air pada produk dengan massa total produk. Secara matematika kadar air basis basah ditulis sebagai berikut [8]:

$$MC_{wb} = \frac{M_o - M_d}{M_o} \quad (1)$$

sedangkan kadar air basis kering adalah massa air pada produk persatuan massa kering produk, dinyatakan dengan

$$MC_{db} = \frac{M_o - M_d}{M_d} \quad (2)$$

dimana:

MC<sub>wb</sub> = kadar air basis basah

MC<sub>db</sub> = kadar air basis kering

M<sub>o</sub> = massa total produk

M<sub>d</sub> = massa produk tanpa air

Laju pengeringan dihitung dengan menggunakan persamaan.

$$\text{Laju pengeringan} = \frac{m_{awal} - m_{akhir}}{t} \quad (3)$$

Dimana:

m<sub>akhir</sub> = massa produk mula-mula

m<sub>akhir</sub> = massa akhir produk (kering)

t = waktu pengeringan

### 2.2 Kestimbangan Energi Untuk Pemanasan Ruang

Perhitungan perpindahan panas yang terjadi di dalam pengering didasarkan pada asas keseimbangan energi. Kamaruddin et al [9] mengembangkan model matematis perhitungan perpindahan panas tersebut pada kondisi *steady state* sebagai berikut :

Kesetimbangan energi dalam ruang pengering

$$\dot{m}.c_p \frac{dT_r}{dt} = \tau.\alpha.I.A_{fw} + h.A_f.(T_f - T_r) - U.A_w.(T_r - T_a) \quad (4)$$

dimana :

T<sub>r</sub> = Temperatur ruangan (°C)

I = Intensitas surya (W/m<sup>2</sup>)

A<sub>fw</sub> = Luas dinding carbonat yg terkena sinar matahari (m<sup>2</sup>)

h = Koefisien perpindahan panas konveksi (W/m<sup>2</sup>.°C)

$\dot{m}$  = Laju massa udara (kg/s)

c<sub>p</sub> = Panas spesifik udara (kJ/kg. °C)

U = Koefisien perpindahan panas menyeluruh (W/m<sup>2</sup>)

A<sub>w</sub> = Luas keseluruhan dinding (m<sup>2</sup>)

T<sub>a</sub> = Temperatur udara luar / lingkungan (°C)

A<sub>f</sub> = Luas lantai ruang pengering(°C)

T<sub>r</sub> = Temperatur lantai (°C)

K = Koefisien perpindahan panas konduksi (W/m.°C)

$\tau.\alpha$  = Konstanta tranmisi dan absorpsi dari polycarbonat

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Mesin Pengering Tipe Konveyor Otomatis

Desain mesin pengering tipe konveyor otomatis yang akan diteliti dapat dilihat pada gambar 2 di bawah, kelebihan dari mesin pengering ini adalah proses pengeringannya dapat berlangsung kontinyu dengan menggunakan pemanas dari energi matahari dan gas. Mesin pengering ini mempunyai ukuran panjang 8 meter, lebar 40 centimeter dan tinggi 95 centimeter. Komponen utama dari conveyor otomatis terlihat seperti gambar dibawah.



Gambar 2. Mesin Pengering hybrid conveyor otomatis

Langkah pertama dari pengoperasian Conveyor Oven otomatis ini adalah menempatkan bahan soun diatas wiremesh conveyor. Ketebalan bahan yang masuk ke atas conveyor oven ini diatur maksimal 1,5 cm dengan tujuan supaya pengeringan dapat berlangsung secara merata dan maksimal.

Udara panas yang dihasilkan oleh tungku gas dihembuskan ke dalam ruangan oven melalui pipa pendistribusi panas yang berada di dalam ruangan oven sehingga bahan yang dibawa menggunakan conveyor tersebut akan terkena panas dan menyebabkan terjadinya penguapan air yang terdapat pada. Uap air yang keluar dari bahan akan dikeluarkan melalui Exhaust fan yang berada diatas ruang pengering. Laju pengeringan diatur melalui kecepatan putar conveyor, sehingga proses pengeringan dapat berlangsung secara maksimal dan merata.

### 3.2 Persiapan Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah sohun dimana sampel pengujian yang digunakan didapatkan dengan cara merendam sohun yang telah kering dengan air panas, sebelum direndam sohun yang kering ditimbang terlebih dahulu seperti gambar 3a dan setelah direndam sohun kembali ditimbang sehingga didapatkan data berat air yang harus dihilangkan selama proses pengeringan.



Gambar 3. Proses persiapan bahan uji sohun sebelum dilakukan proses pengeringan



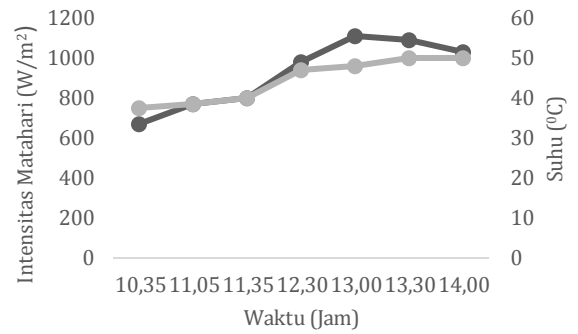
Gambar 4. Proses pengeringan pada mesin pengering hybrid tipe konveyor otomatis

**4. HASIL**

Proses pengeringan sohun dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan dengan memanfaatkan energi panas dari matahari dan dengan memanfaatkan sumber energi panas dari bahan bakar gas

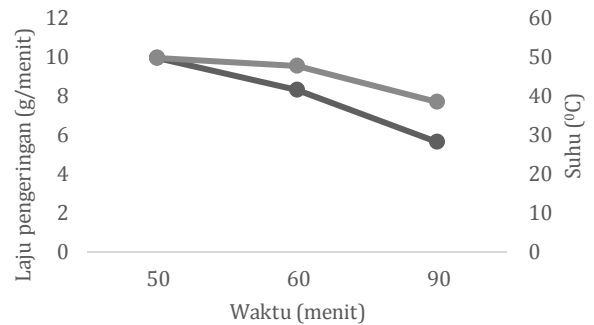
**4.1 Proses pengeringan dengan energi matahari**

Proses pengeringan sohun dengan memanfaatkan panas matahari dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan banyak bahan uji 1000 gram, massa air yang harus dihilangkan dari bahan sebanyak 500 gr, untuk satu kali siklus konveyor di atur selama 30 menit.



Gambar 5. Grafik hubungan antara waktu dengan Intensitas matahari dan suhu ruangan

Gambar 5 diatas memperlihatkan hubungan pengaruh intensitas matahari terhadap suhu ruangan dimana suhu tertinggi



yang didalam mesin pengering hybrid tipe konveyor otomatis adalah 51,2 °C pada intensitas matahari 1115 W/m².

Gambar 6. Grafik hubungan antara waktu dengan laju pengeringan dan suhu ruangan.

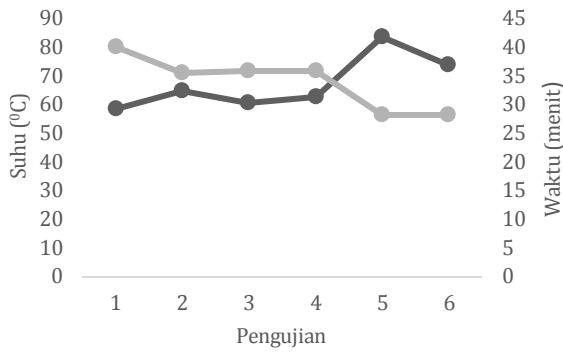
Dari gambar 6 diatas dapat dilihat laju pengeringan sangat dipengaruhi oleh suhu didalam ruangan dimana laju pengeringan terbesar 10 g/menit terjadi pada suhu rata-rata 50,03 °C dengan lama waktu pengeringan 50 menit

**4.2 Proses pengeringan dengan energi panas dari tungku gas**

Proses pengujian dengan bahan bakar gas dilakukan sebanyak enam kali, dengan berat sohun tiap percobaannya 2000 gr kadar air yang harus dihilang sebanyak 1000 gr.

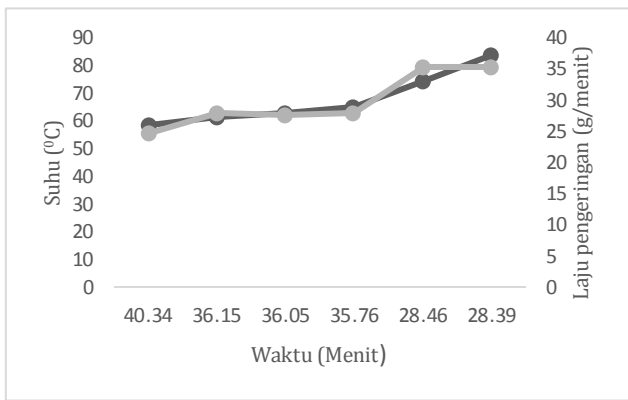
Tabel 1. Hasil Pengujian pengeringan sohun dengan bahan bakar gas

No	Berat Sohun (g)		Suhu Ruang Pengering					TlingC	t min
	Awal	Akhir	T1 °C	T2 °C	T3 °C	T4 °C	T5 °C		
1	2000	1000	46,9	65,6	65,3	59,8	55,4	33,1	40,34
2	2000	1000	48,8	64,8	70,2	65,8	55,5	37,6	36,15
3	2000	1000	40,3	72,4	71,7	66,1	66,3	32,2	36,05
4	2000	1000	51,4	70,9	71,4	66,1	64,4	34,1	35,76
5	2000	1000	55,5	81,4	84,7	74,1	75,3	31,9	28,39
6	2000	1000	69,3	92,6	89,4	87,6	79,9	31,2	28,46



Gambar 6. Grafik hubungan antara waktu dengan suhu ruangan.

Dari gambar 6 diatas dapat dilihat suhu dalam ruang pengering konveyor cenderung mengalami kenaikan pada saat proses pengujian berlangsung, suhu tertinggi yang didapatkan sebesar 89,4 °C.



Gambar 7. Grafik hubungan antara waktu dengan laju pengeringan dan suhu ruangan

Dari gambar 6 diatas dapat dilihat laju pengeringan terbesar adalah 35,14 g/menit dengan suhu rata-rata dalam ruangan sebesar 83,76 °C. dan lama waktu pengeringan 28,46 menit

## 5. KESIMPULAN

Hasil pengujian suhu ruang dalam konveyor otomatis yang diakibatkan oleh pemanasan matahari didapatkan suhu maksimal 52,1 °C, dengan intensitas matahari 1115 W/m<sup>2</sup>. Laju pengeringan sohun dengan memanfaatkan panas matahari sebesar 10 g/menit terjadi pada suhu rata-rata dalam ruang pengering 50,03 °C dengan lama waktu pengeringan 50 menit. Laju pengeringan sohun dengan menggunakan bahan bakar gas di dapat 35,22 g/menit terjadi pada suhu rata-rata 83,76 °C dengan lama waktu pengeringan 28,39 menit, dengan konsumsi gas 1,3 kg.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Estiasih, Teti dan Kgs Ahmadi, 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Malang.
- [2] Desrosier, N.W. 1998. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan Muchji Muljohardjo. UI Press. Jakarta.
- [3] Brooker, dan Donald B. 1974. *Drying Cereal Grains*. The AVI publishing Company, Inc. Wesport.
- [4] Sandra, Andasuryani, Santosa, Ekaputri, Reny. Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Konveyor Otomatis Untuk Peningkatan Mutu Biji Kakao Secara Nondestruktif Berbasis Programmable Logic Controll Dan Image Processing. Faperta Unand. 2009

- [5] Untung Santoso. Rancang bangun Mesin Pengering Kacang Tanah Otomatis. Unisma Bekasi. 2010
- [6] Mulyana Hadipernata, Ridwan Rachmat dan Widaningrum. . Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Teknologi Far Infrared (FIR) Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella volvaceae*)". Buletin Teknologi Pascapanen. 2006 . 62-69
- [7] Chan Y, Esye Y. Rancang Bangun Mesin Pengering Hybrid Tipe Konveyor Otomatis. Prosiding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) XV. Bandung 5-6 Oktober 2016
- [8] Endri Yani, Abdurrachim, Adjar Pratoto, Analisis Efisiensi Pengeringan Ikan Nila Pada Pengering Surya Aktif Tidak Langsung. *Teknika*. No. 31 Vol.2 Thn. XVI April 2009, 26-33.
- [9] Kamaruddin Abdullah, A.H Tambunan, Harsono Soepardjo. Penerapan Energi Terbarukan Untuk Proses Termal. LPPM IPB. Bogor 2005.