

Analisis kinerja variasi jenis dan ketebalan isolator pada dinding ruang mesin pengering kemiri

Zaky Abdul Aziz¹, Mietra Anggara^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Rekaya Sistem Universitas Teknologi Sumbawa
Jl. Raya Olat Maras, Moyo Hulu, Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*Corresponding author. mietra.anggara@uts.ac.id

Abstract

Candlenut (Aleurites moluccana Willd) has various benefits and has high economic value. Candlenut seeds are widely used by the community as cooking spices, for cosmetic purposes, until the oil is taken for industrial purposes. So far, the process of processing candlenut seeds carried out by candlenut entrepreneurs in Batulanteh District, Batu Dulang Village, Sumbawa Regency is still simple, namely by drying under direct sunlight and using a solar dryer. This causes the drying process of candlenut seeds to take quite a long time. To increase the drying time of candlenut seeds, further research is needed on the development of a candlenut drying machine. This research is a study on the development of a candlenut drying machine by comparing variations in the type and thickness of the insulator on the wall surface of the candlenut drying room. The results of the study with a time of 60 minutes with a temperature of 80°C and a thickness of 6 mm showed that the use of aluminum foil, glasswool, and styrofoam insulators can accelerate the evaporation of hazelnut moisture content with values of 3%, 2%, and 2%, respectively.

Keywords: Performance analysis, insulator, moisture content, candlenut.

Abstrak

Buah kemiri (*Aleurites moluccana Willd*), memiliki berbagai macam manfaat serta memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Biji kemiri banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu masak, keperluan komestik, hingga diambil minyaknya untuk keperluan industri. Selama ini proses pengolahan biji kemiri yang dilakukan oleh pengusaha biji kemiri di Kecamatan Batulanteh, Desa Batu Dulang, Kabupaten Sumbawa masih sederhana, yaitu dengan pengeringan dibawah sinar matahari langsung dan penggunaan mesin pengering solar dryer. Hal tersebut menyebabkan proses pengeringan biji kemiri memakan waktu yang cukup lama. Untuk meningkatkan waktu pengeringan biji kemiri, maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan alat mesin pengering kemiri. Penelitian ini merupakan studi tentang pengembangan mesin pengering kemiri dengan membandingkan variasi jenis dan ketebalan isolator pada permukaan dinding ruang pengeringan mesin kemiri. Hasil dari penelitian dengan waktu 60 menit dengan temperature 80°C dan ketebalan 6 mm menunjukkan bahwa, penggunaan isolator auminium foil, glasswool, dan styrofoam berturut-turut dapat mempercepat penguapan kadar air kemiri dengan nilai 3%, 2%, dan 2%.

Kata kunci: Analisis kinerja, isolator, kadar air, kemiri

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu Negara yang kaya akan keanekaragaman hayati dengan berbagai macam produk hasil pertanian dan perkebunannya. Salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat adalah kemiri (*Aleurites moluccana Wild*).

Biji kemiri tergolong kedalam buah batu karena memiliki kulit yang keras menyerupai tempurung serta berkulit kasar berlekuk. Tempurung biji kemiri umumnya berwarna coklat kehitaman dan memiliki ketebalan 3 – 5 mm, serta memiliki tingkat kekerasan berbeda berdasarkan daerahnya [1]. Nusa Tenggara Barat, khususnya

Kabupaten Sumbawa merupakan salah satu provinsi penghasil komoditas tanaman perkebunan (komoditas hutan bukan kayu) dan hutan kayu. Kecamatan Batulanteh, Desa Batu Dulang merupakan penghasil kemiri tertinggi di Kabupaten Sumbawa dengan luas lahan sebesar 597.7 ha dan total produksi sebesar 285.17 ton menurut data dari BPS 2017 [2].

Salah satu proses penting yang harus dilakukan pasca panen adalah proses pengeringan, proses ini dilakukan sebelum memasuki tahapan proses pengolahan lebih lanjut. Hal tersebut dilakukan agar produk yang dihasilkan tidak mengalami kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme sehingga dapat menyebabkan kualitas mutu menjadi rendah.[3]. Selain itu, proses pengeringan pada biji kemiri dilakukan agar dapat memisahkan kulit tempurung terhadap inti dari buah kemiri sehingga proses pengolahan lebih lanjut dapat dilakukan [4].

Proses pengeringan biji kemiri biasanya dilakukan dengan metode tradisional, yaitu menjemur biji kemiri dengan memanfaatkan sinar matahari langsung. Pengeringan biji kemiri menggunakan metode tradisional membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu 8-10 hari [5]. Proses pengeringan yang dilakukan secara tradisional memiliki beberapa kekurangan, yaitu sangat bergantung dengan radiasi panas matahari, apabila cuaca mendung atau hujan, tentunya proses pengeringan akan terganggu dan tidak berjalan optimal. Selain itu, pengeringan tradisional membutuhkan lahan yang cukup luas dan berpotensi tercemar dengan kotoran dan debu. Hal tersebut menyebabkan proses produktivitas, efisiensi, dan kualitas mutu biji kemiri menjadi rendah. Penelitian yang dilakukan oleh Hamzah 2019 tentang perancangan mesin oven kemiri berbasis solar dryer(maskiri-bsd), pengeringan kemiri hanya berlangsung selama 1,5 - 2 hari, hal ini lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan pengeringan tradisional. Penggunaan MASKIRI-BSD juga mempercepat tingkat titik impas yang

diperoleh, yaitu hanya dalam waktu 3 jam atau 0,14 kali pengeringan, sehingga pengusaha lebih cepat mendapatkan laba [6]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan Anggara 2019, pemanfaatan mesin pengering kemiri tenaga surya dengan variasi pelat penyerap panas dapat mempercepat proses pengeringan kemiri. Setelah itu dilanjutkan penelitian dengan variasi ketebalan pelat penyerap panas mesin pengering kemiri tenaga surya didapatkan hasil bahwa ketebalan pelat penyerap mempengaruhi waktu pengeringan dan efektifitas serta efisiensinya, hal tersebut disebabkan karena terjadi proses konveksi dan konduksi pada proses penyerapan panas, proses konveksi terjadi dari liquid menuju benda padat, sedangkan proses konduksi terjadi dari permukaan x menuju permukaan y. Sehingga semakin tebal pelat, maka proses konduksi akan semakin lama dan mempengaruhi proses penyerapan panas, Anggara 2020 [7][8].

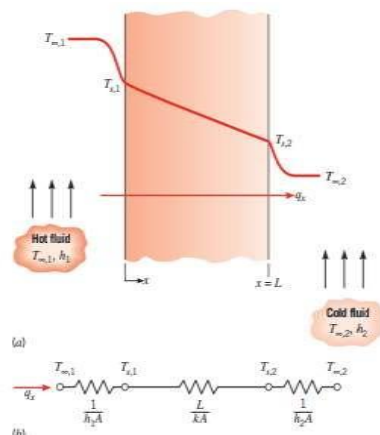
Berdasarkan permasalahan diatas, diperlukan teknologi tepat guna untuk menjawab permasalahan yang tengah terjadi dengan dilakukan pengeringan menggunakan mesin pengering kemiri. Penelitian yang telah dilakukan hardiatama pada tahun 2018 dengan memvariasikan isolator alumunium, glasswool, serbuk kayu dan extruded polystrene foam pada mesin sangrai kopi mendapatkan hasil bahwa semakin kecil konduktivitas termal suatu bahan isolator, maka laju kehilangan panas (losses) akan semakin minim [9].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas kinerja jenis dan ketebalan isolator pada dinding ruang pengeringan mesin kemiri dengan menggunakan jenis variasi isolator alumunium foil, glasswool, dan styrofoam dengan masing-masing ketebalan 3 mm dan 6 mm. Untuk mengetahui efektivitas kinerja pada mesin pengering terdapat beberapa indikator, yaitu kadar air kemiri, temperatur ruang pengeringan, waktu pengeringan, laju pengeringan, dan laju kehilangan panas.

Tinjauan Pustaka

Perpindahan panas gabungan

Perpindahan panas merupakan perpindahan energi panas/kalor yang disebabkan oleh terjadinya perbedaan temperatur. Proses perpindahan panas biasanya terjadi dengan lebih dari satu mekanisme atau gabungan dari mekanisme konduksi, konveksi, maupun radiasi. Perpindahan panas gabungan antara konduksi dan konveksi seperti yang terjadi dibawah ini dapat menggunakan metode thermal resistant (R). Besarnya perpindahan panas dapat diketahui tanpa mengetahui temperatur benda (T_{s1} dan T_{s2}).



Gambar 1. Perpindahan panas gabungan

Maka laju perpindahan panas adalah:

$$q_x = \frac{T_{\infty 1} - T_{\infty 2}}{R_{tot}}$$

$$R_{tot} = \frac{1}{h_1 A} + \frac{1}{kA} + \frac{1}{h_2 A}$$

Dimana:

R_{tot} = Tahanan total panas
 $\left(\frac{^{\circ}K}{W}\right)$

$T_{\infty, 1}$ = Temperatur Fluida 1 ($^{\circ}C$)

$T_{\infty, 2}$ = Temperatur Fluida 2 ($^{\circ}C$)

h_1 = Koefisien Konveksi Fluida 1 $\left(\frac{W}{m^2 \cdot K}\right)$

h_2 = Koefisien konveksi fluida 2 $\left(\frac{W}{m^2 \cdot K}\right)$

A = Luas permukaan perpindahan panas (m^2)

Kalor sensible

Jika suatu zat menerima kalor sensibel maka akan mengalami kenaikan suhu, tetapi jika zat tersebut melepaskan kalor sensibel maka akan mengalami penurunan suhu. Persamaan panas sensibel adalah sebagai berikut:

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Dimana:

Q = Energi kalor yang dilepas atau diterima suatu zat (J)

M = Massa zat yang mengalami perubahan temperature (kg)

C_p = Kalor jenis zat $\left(\frac{J}{Kg \cdot K}\right)$

ΔT = Perubahan temperature yang terjadi (K)

Kalor laten

Jika suatu zat menerima atau memancarkan panas, suhu akan berubah pada awalnya, tetapi akhirnya akan mencapai saturasi sehingga menyebabkan perubahan fasa. Panas ini disebut panas laten

$$Q = m \cdot h_l$$

Dimana:

Q = Energi kalor yang dilepas atau diterima suatu zat (J)

h_l = kalor

Laten $\frac{KJ}{kg}$

Proses pengeringan

Pengeringan adalah suatu proses perpindahan panas dan uap dan membutuhkan panas untuk menguapkan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang akan dikeringkan dengan media pengering yang biasanya berupa panas. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Faktor-faktor yang berhubungan dengan udara pengering Kelompok ini meliputi suhu, kecepatan volume

aliran udara pengering dan derajat kelembaban udara.

2. Faktor-faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang akan dikeringkan Bagian ini meliputi ukuran bahan, kadar air awal dan tekanan parsial dalam bahan.

Dalam proses pengeringan mekanis ini, energi diperlukan untuk memanaskan pengering, mengimbangi radiasi termal yang keluar dari alat, memanaskan bahan, menguapkan air dari bahan, dan memindahkan udara. Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pengeringan, semakin tinggi energi yang diberikan dan semakin cepat kecepatan pengeringan. Akan tetapi, pengeringan yang terlalu cepat kering. Sehingga tidak sebanding dengan kecepatan pengeringan air bahan ke permukaan bahan. Hal ini menyebabkan pengerasan pada permukaan bahan (*hardening*).

Selanjutnya air dalam bahan tidak dapat lagi menguap karena terhalangi permukaan bahan yang telah kering. Disamping itu pula penggunaan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan. Pengeringan mekanis dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1. Pengeringan langsung/konveksi adalah bahan yang dikeringkan dengan menghilangkan udara pengering yang melewati bahan.
2. Pengeringan tidak langsung/konduktif adalah dinding panas yang bersentuhan dengan bahan kering konduksi.

Peristiwa yang terjadi selama pengeringan meliputi dua proses, yaitu:

1. Perpindahan panas dari luar ke bahan
2. Perpindahan massa air dari permukaan bahan ke udara dan dari dalam dari bahan ke permukaan.

Perpindahan panas terjadi karena panas diterapkan pada permukaan material secara konveksi atau melalui dinding. menghantarkan panas dan panas ini akan menaikkan suhu permukaan dan meningkatkan tekanan uap air di permukaan. Sehingga terjadi transmisi uap

air dalam bahan yang seimbang dengan tekanan uap air di udara sekitarnya.

Pada awal proses pengeringan, panas yang diterapkan pada bahan meningkatkan tekanan uap air, terutama ketika suhunya meningkat. Selama proses ini terjadi perpindahan massa dari bahan ke udara dalam bentuk uap air, sehingga terjadi pengeringan pada permukaan bahan.

Kemudian tekanan uap air pada permukaan material akan menurun setelah temperatur meningkat pada semua material. Kemudian pergerakan air secara difusi dari bagian dalam bahan ke permukaan bahan diulangi lagi. Akhirnya setelah air bahan berkurang, tekanan uap air bahan menurun sampai terjadi kesetimbangan dengan udara sekitarnya [10].

Mesin pengering kemiri

Mesin pengering kemiri berbasis solar cell ini menggunakan energi listrik sebagai sumber energinya. Pada penelitian ini, mesin pengering yang digunakan memiliki ukuran panjang 0,5m, lebar 0,25 m, dan tinggi 0,4 m. Material yang digunakan pada mesin pengering kemiri tersebut adalah besi hollow yang berfungsi sebagai kerangka, pelat alumunium dengan ketebalan 0,7 mm yang berfungsi sebagai dinding, serta terdapat timer dan thermostat untuk mengatur suhu dan waktu pada mesin tersebut.

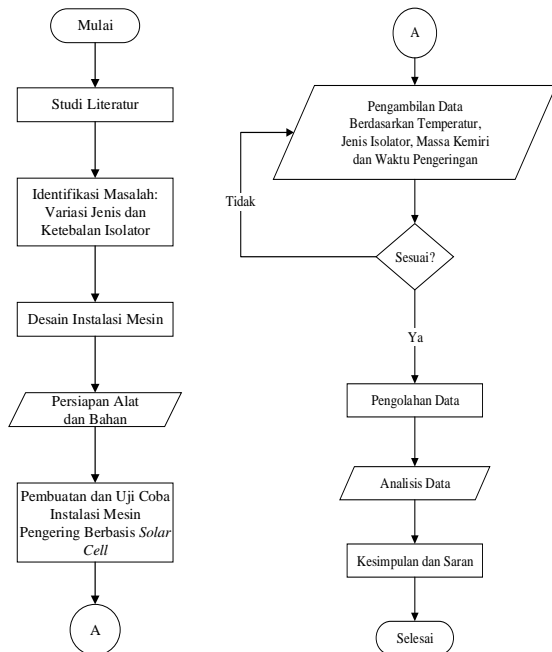
Kemiri

Salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat adalah kemiri (*Aleurites moluccana Wild*). Biji kemiri tergolong kedalam buah batu karena memiliki kulit yang keras menyerupai tempurung serta berkulit kasar berlekuk. Tempurung biji kemiri umumnya berwarna cokelat kehitaman dan memiliki ketebalan 3 – 5 mm, serta memiliki tingkat kekerasan berbeda berdasarkan daerahnya. Dalam pemanfaatannya, kemiri digunakan sebagai bahan dasar bumbu masak dan bahan farmasi.

Metode Penelitian

Diagram alir

Diagram alir pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir

Waktu dan tempat penelitian

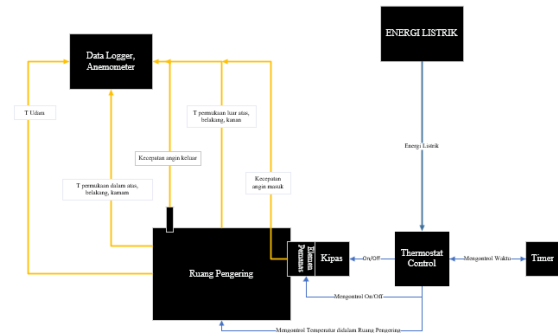
Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2021 di Workshop Mesin Universitas Teknologi Sumbawa.

Variabel penelitian

Terdapat tiga variabel penelitian, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol. Variabel Bebas adalah variabel yang dibuat berbeda dan mempengaruhi variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis dan ketebalan variasi isolator alumunim foil, glaswool, dan stryfoam dengan masing-masing ketebalan 3 mm dan 6 mm. Variabel terikat adalah variabel yang sedang diamati dan dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kinerja mesin pengering kemiri, kadar air kemiri, temperatur kemiri, dan laju pengeringan. Variabel terkontrol adalah variabel yang dibuat sama dalam penelitian, bisa disebut sebagai pembanding terhadap variabel yang telah diuji. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah kemiri dan waktu pengeringan.

Instalasi mesin pengering kemiri

Instalasi pengeringan mesin kemiri berbasis solar cell memiliki panjang 0,5 m, lebar 0,25 m, dan tinggi 0,4 m. Berikut desain instalasi mesin pengering kemiri tersebut:



Gambar 3. Instalasi mesin pengering kemiri

Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Gerinda
2. Lem
3. Mesin Las
4. Kipas
5. Timer
6. Thermostat Control

Peralatan ukur untuk pengujian

1. Data Logger
2. Anemometer
3. Timbangan

Bahan-bahan penelitian

1. Rak
2. Pelat Alumunium
3. Besi Hollow
4. Alumunium foil
5. Glasswool
6. Stryfoam

Prosedur pengambilan data

Prosedur pengambilan data dilakukan setelah instalasi mesin pengering kemiri telah selesai dibuat. Prosedur pengambilan data terdiri dari pengumpulan data, pengolahan data dan analisis data dengan objek buah kemiri.

Pengumpulan data

Proses pengumpulan data akan dilakukan sesuai dengan format penelitian yang sudah ditetapkan. Setiap variasi jenis

dan ketebalan isolator akan diambil nilainya.

Pengolahan data

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah proses pengolahan data. Berikut data yang akan diolah:

1. Menghitung kalor/panas yang keluar dari system melewati cerobong ($Q_{\text{ekstraksi}}$)
2. Menghitung kerugian panas (Q_{loss}) yang keluar melewati dinding mesin pengering.
3. Menghitung energi kalor/panas yang berguna didalam oven (Q_{sensible})
4. Menghitung kadar air dari kemiri (%)

Analisis data

Setelah proses pengolahan data selesai dilakukan, maka akan dilakukan analisis data. Analisis data dilakukan untuk mengetahui penyebab perbedaan dan kesimpulan dari percobaan yang dilakukan. Selain itu analisis data akan menghasilkan nilai variabel yang paling efektif terhadap proses pengeringan sehingga mesin pengering kemiri berbasis solar dryer menjadi lebih optimal.

Hasil dan Pembahasan

Spesifikasi alat

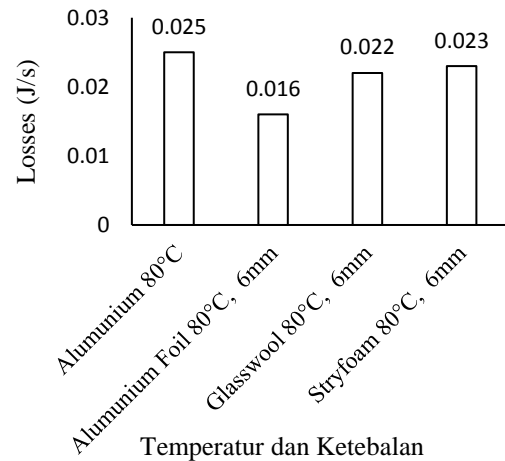
Spesifikasi alat pengering kopi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Panjang	: 50 cm = 0,5 m
Lebar	: 25 cm = 0,25 m
Tinggi	: 40 cm = 0,4 m
Tinggi Cerobong	: 5 cm = 0,05 m
Diameter Cerobong	: 1,5 cm = 0,015m

Data konduktivitas termal material isolator

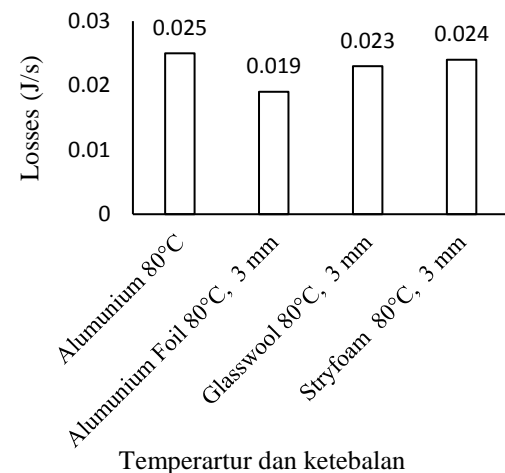
1. Alumunium = 237
2. Alumunium Foil = 0,00016
3. Glasswool = 0,0398
4. Stryfoam = 0,027

1. Losses yang hilang pada dinding temperatur 80°C, 6 mm



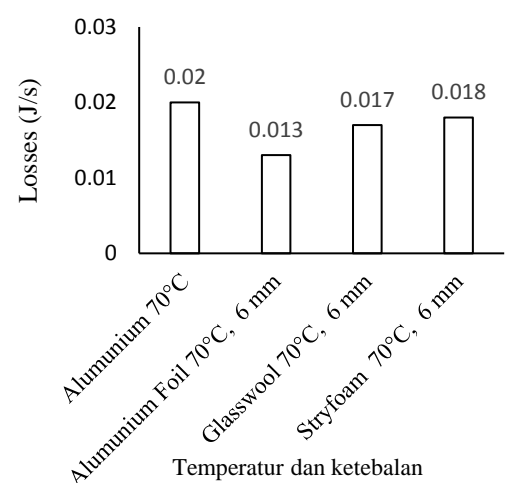
Gambar 4. Losses pada 80°C, 6 mm

2. Losses yang hilang pada dinding temperatur 80°C, 3 mm



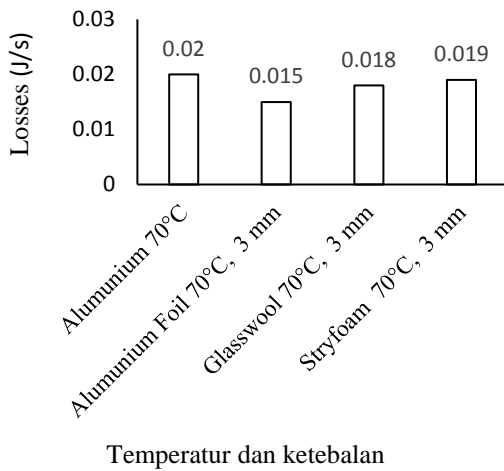
Gambar 5. Losses pada 80°C, 3 mm

3. Losses yang hilang pada dinding temperatur 70°C, 6 mm



Gambar 6. Losses Pada 70°C, 6 mm

4. Losses yang hilang pada dinding temperatur 70°C, 3 mm



Gambar 7. Losses Pada 70°C, 3 mm

Losses pada permukaan dinding ruang pengering mesin kemiri adalah jumlah kalor yang melewati permukaan dinding tersebut. Nilai losses dapat diketahui dengan mencari beberapa nilai seperti koefisien didalam ruang mesin pengering kemiri dan diluar ruang mesin pengering kemiri, ketebalan material yang akan dilewati serta konduktivitas termal dari material tersebut.

Pada gambar 4 dijelaskan bahwa pada temperature 80°C dengan ketebalan masing-masing isolator adalah 6 mm, didapatkan losses tanpa menggunakan isolator sebesar 0,025 J/s, sedangkan dengan menggunakan isolator alumunium foil, glasswool, dan stryfoam masing-masing sebesar 0,016 J/s, 0,022 J/s, dan 0,023 J/s.

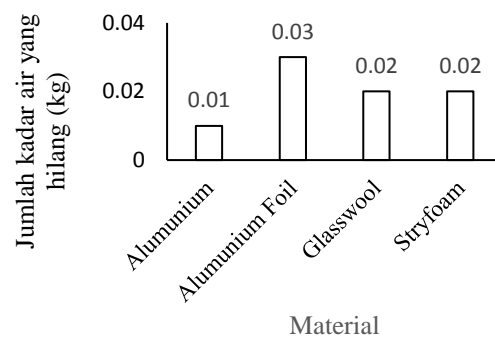
Pada gambar 5 dijelaskan bahwa pada temperature 80°C dengan ketebalan masing-masing isolator adalah 3 mm, didapatkan losses tanpa menggunakan isolator sebesar 0,025 J/s, sedangkan dengan menggunakan isolator alumunium foil, glasswool, dan stryfoam masing-masing sebesar 0,019 J/s, 0,023 J/s, dan 0,024 J/s.

Pada gambar 6 dijelaskan bahwa pada temperature 70°C dengan ketebalan masing-masing isolator adalah 6 mm, didapatkan losses tanpa menggunakan isolator sebesar 0,02 J/s, sedangkan dengan menggunakan isolator alumunium foil, glasswool, dan stryfoam masing-masing sebesar 0,013 J/s, 0,017 J/s, dan 0,018 J/s.

Pada gambar 7 dijelaskan bahwa pada temperature 70°C dengan ketebalan masing-masing isolator adalah 3 mm, didapatkan losses tanpa menggunakan isolator sebesar 0,02 J/s, sedangkan dengan menggunakan isolator alumunium foil, glasswool, dan stryfoam masing-masing sebesar 0,015 J/s, 0,018 J/s, dan 0,019 J/s.

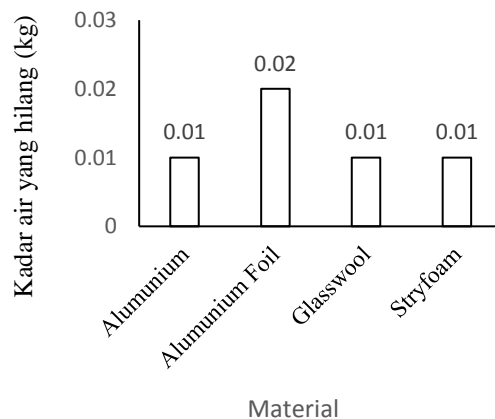
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa material dengan konduktivitas termal lebih kecil akan menghasilkan nilai losses lebih rendah, hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya [9]. Selain itu, ketebalan isolator juga mempengaruhi nilai losses yang hilang, semakin tebal material isolator, maka semakin kecil nilai losses yang dihasilkan.

5. Kadar air yang hilang pada temperatur 80°C, 6 mm



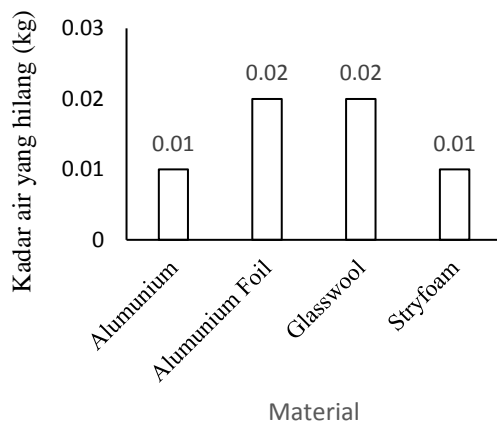
Gambar 8. Kadar air hilang 80°C, 6 mm

6. Kadar air yang hilang pada temperatur 80°C, 3 mm



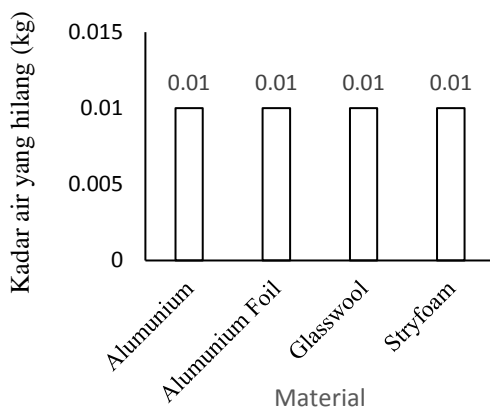
Gambar 9. Kadar air hilang 80°C, 3 mm

7. Kadar air yang hilang pada temperatur 70°C, 6 mm



Gambar 10. Kadar air hilang 70°C, 6 mm

8. Kadar air yang hilang pada temperatur 70°C, 3 mm



Gambar 11. Kadar air hilang 70°C, 3 mm

Pada penelitian variasi jenis dan ketebalan material isolator ruang pengering mesin kemiri, kadar air yang hilang pada kemiri menjadi salah satu factor penting dalam menentukan efektivitas sebuah kinerja mesin. Semakin besar jumlah kadar air yang hilang pada kemiri, maka proses pengeringan pada ruang kemiri semakin baik dan efektif. Begitu juga sebaliknya, jika kadar air pada kemiri rendah, maka proses pengeringan pada ruang pengering kemiri kurang efektif dan tidak baik.

Pada gambar 8 dijabarkan nilai kadar air yang hilang pada temperatur 80°C dengan ketebalan material isolator sebesar 6 mm. Nilai kadar air yang hilang tanpa menggunakan isolator pada kemiri sebesar 0,01 kg, sedangkan dengan penambahan

isolator aluminium foil, glasswool, dan styrofoam mendapatkan nilai berturut-turut sebesar 0,03 kg, 0,02 kg, 0,02 kg.

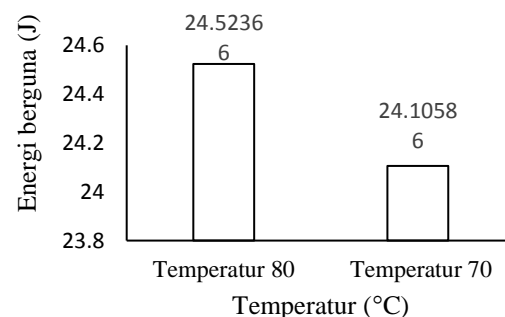
Pada gambar 9 dijabarkan nilai kadar air yang hilang pada temperatur 80°C dengan ketebalan material isolator sebesar 3 mm. Nilai kadar air yang hilang tanpa menggunakan isolator pada kemiri sebesar 0,01 kg, sedangkan dengan penambahan isolator aluminium foil, glasswool, dan styrofoam mendapatkan nilai berturut-turut sebesar 0,02 kg, 0,01 kg, 0,01 kg.

Pada gambar 10 dijabarkan nilai kadar air yang hilang pada temperatur 70°C dengan ketebalan material isolator sebesar 6 mm. Nilai kadar air yang hilang tanpa menggunakan isolator pada kemiri sebesar 0,01 kg, sedangkan dengan penambahan isolator aluminium foil, glasswool, dan styrofoam mendapatkan nilai berturut-turut sebesar 0,02 kg, 0,02 kg, 0,01 kg.

Pada gambar 11 dijabarkan nilai kadar air yang hilang pada temperatur 70°C dengan ketebalan material isolator sebesar 3 mm. Nilai kadar air yang hilang tanpa menggunakan isolator pada kemiri sebesar 0,01 kg, sedangkan dengan penambahan isolator aluminium foil, glasswool, dan styrofoam mendapatkan nilai berturut-turut sebesar 0,01 kg, 0,01 kg, 0,01 kg.

Berdasarkan data jumlah kadar air yang hilang pada penelitian ini, bisa disimpulkan bahwa penambahan material isolator yang tepat dapat meningkatkan efektivitas kinerja mesin pengering.

9. Energi berguna

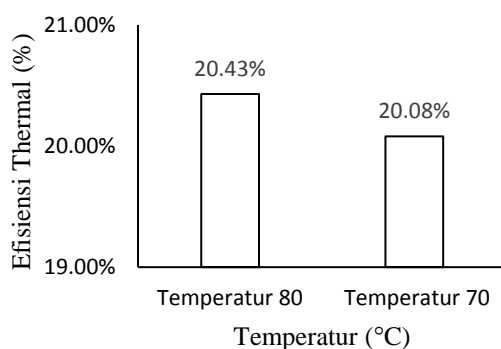


Gambar 12. Energi Berguna

Energi berguna merupakan kalor yang berguna didalam ruang mesin pengering kemiri dalam proses pengeringan kemiri.

Kalor yang masuk kedalam ruang pengering tidak semuanya berkerja untuk mengeringkan biji kemiri. Pada gambar 12 dijelaskan bahwa kalor yang berguna pada temperature 80°C sebesar 24,52366 J, sedangkan pada temperatur 70° sebesar 24,10586 J. Kalor berguna didapatkan dengan menjumlahkan kalor sensible dan kalor laten pada mesin pengering, kalor sensible adalah perpindahan panas yang berpengaruh terhadap perubahan temperature zat. Jika suatu zat menerima kalor sensible, maka akan ditandai dengan kenaikan temperature, begitupun sebaliknya. Sedangkan kalor laten adalah perpindahan panas yang menyebabkan perubahan fasa pada materi yang disebabkan oleh penyerapan atau pelepasan kalor pada suatu zat. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar temperature pada ruang mesin kemiri, maka akan semakin besar juga kalor yang berguna didalam ruang mesin pengering. Begitupun sebaliknya, jika semakin rendah temperature pada ruang pengering mesin kemiri, maka akan semakin rendah juga kalor yang berguna.

10. Efisiensi Thermal



Gambar 13. Efisiensi Thermal

Efisiensi thermal adalah perhitungan untuk mengetahui peforma kinerja mesin peralatan thermal seperti mesin pembakaran dalam dan sebagainya. Untuk mendapatkan nilai efisiensi thermal harus didapatkan nilai kalor berguna dan jumlah total kalor yang masuk pada mesin pengering. Pada gambar 13 dijelaskan bahwa efisiensi thermal pada temperature 80°C sebesar 20,43%,

sedangkan pada temperature 70°C sebesar 20,08%.

Kesimpulan

Pengaplikasian penambahan material isolator alumunium foil, glasswool dan stryfoam pada ruang mesin pengering kemiri berpengaruh terhadap efektivitas kinerja dari mesin pengering kemiri.

2. Material isolator alumunium foil dengan ketebalan 6 mm merupakan material isolator yang memiliki nilai paling tinggi dalam meningkatkan kinerja dan efektivitas ruang mesin kemiri.

Saran

Penambahan material isolator alumunium foil pada ruang pengering mesin kemiri dapat meningkatkan efektivitas kinerja dari proses pengeringan. Penelitian terkait dengan mesin pengering kemiri dapat dikembangkan lebih jauh lagi seperti variasi kecepatan angin, pengaruh jumlah rak terhadap pengerigan dan lain sebagainya.

Referensi

- [1] Sinaga, R. (2016). Karakteristik Fisik dan Mekanik Kemiri (*Aleurites moluccana* Wild.). *JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN*, 97.
- [2] BPS. (2017). Propinsi dalam Angka. *Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Barat*.
- [3] Raida Agustina, H. S. (2016). Karakteristik Pengeringan Biji Kopi dengan Pengering Tipe Bak dengan Sumber Panas Tungku Sekam Kopi dan Kolektor Surya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, Volume 1, Nomor 1, hal. 20-27.
- [4] Anonim. (2006). *Pedoman Budidaya Kemiri (Aleurites moluccana Willd)*. Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian.
- [5] Emsal Yanuar, W. S. (2019). Penerapan Teknologi Pemisahan Meningkatkan Produksi Minyak Kemiri Didesa Batudulang Kecamatan Batulanteh Sumbawa. *Jurnal Warta Desa*, 382-387.

- [6] Naufal, M.H., Anggara, M. and Hidayat, M., 2019. Perancangan Mesin Oven Kemiri Berbasis Solar Dryer (Maskiri-bsd).
- [7] Anggara, M. and Desiasni, R., 2019. Pengaruh benruk permukaan heat absorber plate terhadap temperatur dan waktu pengeringan pada solar dryer kemiri. *TURBO*, 8, pp.28-32.
- [8] Anggara, M. and Utami, S.F., 2020. Pengaruh Variasi Heat Absorber Plate terhadap Performance Solar Dryer Kemiri.
- [9] Intan Hardiatama, M. T. (2018). Efek pemasangan isolator terhadap konsumsi bahan bakar lpg mesin sangrai biji kopi industri kecil. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 100-106.
- [10] HEODORE L. BERGMAN, A. S. (2011). *Fundamentals Of Heat And Mass Transfer Seventh Edition*. United States of America: Don Fowley.
- [11] Budiyanto, E., Yuono, L. D., & Farindra, A. (2019). Upaya peningkatan kualitas dan kapasitas produksi mesin pengupas kulit kopi kering. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 8(1).
- [12] Setiawan, A., Dharma, U. S., & Budiyanto, E. (2020). Pengaruh jenis bahan dan jumlah gigi perontok terhadap kinerja mesin thresher sebagai perontok padi. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 1(1), 25-34.
- [13] Budiyanto, E., Yuono, L. D., & Rohman, F. (2020). Analisa proses produksi part number D574-50081-201 menggunakan mesin milling CNC di PT DI. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 9(2).