

PENGARUH BENTUK SIRIP *STRAIGHT ANGLED* DAN *RIGHT ANGLED* PADA ALAT PENGERING LADA TIPE *ROTARY DRYER* BERBAHAN BAKAR BIOMASSA TERHADAP PARAMETER PROSES PENGERINGAN

Syahrul Khafizam¹, Syahaji Watama², Indra Feriadi³ dan Dedy Ramdhani⁴

Jurusan Teknik Mesin Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Indonesia^{1,2,3 dan 4}

Email: sykhafizam@gmail.com¹, sahaji393@gmail.com², indra@polman-babel.ac.id³ dan dedy@polman-babel.ac.id⁴

Abstrak

Proses pengeringan lada yang dilakukan petani sekarang masih banyak menggunakan cara tradisional seperti memanfaatkan sinar matahari. Proses pengeringan lada yang masih tradisional dan alami dilakukan dengan cara dijemur di halaman, di area tanah yang luas, dan dipinggir jalan. Iklim dan cuaca juga berpengaruh dalam proses pengeringan tersebut, dikarenakan apabila sudah memasuki iklim hujan dan cuaca mendung maka proses pengeringan lada membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk mengatasi masalah tersebut maka digunakanlah teknologi mesin pengering berputar (*rotary dryer*) untuk melakukan proses pengeringan lada. Mesin ini merupakan suatu alat pengering berbentuk drum yang berputar. Prinsip kerja dari alat pengering tipe *rotary dryer* secara umum merupakan alat pengering yang berbentuk sebuah drum yang berputar secara kontinyu yang dipanaskan dengan tungku. Pengeringan pada *rotary dryer* dilakukan berkali-kali sehingga tidak hanya permukaan atas yang mengalami proses pengeringan, namun juga pada seluruh bagian secara bergantian, sehingga pengeringan yang dilakukan oleh alat ini lebih merata dan lebih banyak mengalami penyusutan serta mempercepat waktu pengeringan. *Invalid source specified*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar kontribusi dari kecepatan, suhu, dan waktu terhadap hasil pengeringan dan mengetahui pengaruh variasi sirip pada sistem pengeringan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen langsung. Setiap hasil pengujian lada memiliki kadar air yang berbeda. Kadar air yang sesuai dengan SNI mutu lada putih yang telah ditentukan terdapat pada variasi waktu pengeringan 75-90 menit dengan suhu 55°C-60°C. Sedangkan, kadar air tertinggi atau tidak sesuai dengan standar mutu terdapat pada variasi waktu pengeringan 60-90 menit pada suhu 45°C-55°C dan pada waktu pengeringan 60 menit pada suhu 55°C-60°C. Waktu dan suhu proses pengeringan sangat berpengaruh pada laju pengeringan lada putih. Laju pengeringan tertinggi terjadi pada waktu 60 menit dengan suhu pengeringan 45°C-50°C dengan menghasilkan perpindahan massa uap air sebesar 5 g/m.

Kata kunci: Bentuk Sirip; *Straight Angled*; *Right Angled*; Alat Pengering Lada: *Rotary Dryer*; Biomassa

Abstract

The pepper drying process carried out by farmers now still uses traditional methods such as utilizing sunlight. The traditional and natural process of drying pepper is carried out by drying in the yard, in a large area of land, and by the roadside. Climate and weather also affect the drying process, because when it enters a rainy climate and cloudy weather, the pepper drying process takes a long time. To overcome this problem, a rotary dryer technology is used to carry out the pepper drying process. This machine is a dryer in the form of a rotating drum. The working principle of a rotary dryer in general is a dryer in the form of a drum that rotates

Pengaruh Bentuk Sirip *Straight Angled* dan *Right Angled* pada Alat Pengering Lada Tipe *Rotary Dryer* Berbahan Bakar Biomassa Terhadap Parameter Proses Pengeringan

continuously which is heated by a furnace. Drying on the rotary dryer is done many times so that not only the top surface undergoes a drying process, but also all parts in turn, so that the drying carried out by this tool is more evenly distributed and experiences more shrinkage and accelerates drying time. Invalid source specified. This study aims to determine the contribution of speed, temperature, and time to the drying results and to determine the effect of fin variations on the drying system. This research uses a direct experimental method. Each pepper test result has a different water content. The water content in accordance with the determined SNI quality of white pepper is found in variations in drying time of 75-90 minutes with a temperature of 55°C-60°C. Meanwhile, the highest water content or not in accordance with quality standards is found in variations in drying time of 60-90 minutes at temperature 45°C-55°C and at a drying time of 60 minutes at a temperature of 55°C-60°C. The time and temperature of the drying process greatly affect the drying rate of white pepper. The highest drying rate occurs at a time of 60 minutes with a drying temperature of 45°C-50°C by producing a mass transfer of water vapor of 5 g/m.

Keywords: *Fin Shape; Straight Angled; Right Angled; Pepper Dryer; Rotary Dryer; Biomass*

Pendahuluan

Berdasarkan era yang semakin canggih teknologi sangat dibutuhkan di segala bidang industri (Fonna, 2019), termasuk dibidang industri pertanian. Salah satunya dalam proses pengeringan lada. Lada (*Piper nigrum* L) merupakan salah satu rempah-rempah yang tertua dan terpenting di dunia (Sastrahidayat, 2016). Tumbuhan lada termasuk famili Piperaceae, yang terdiri dari 10-12 marga atau genus (Kartasubrata, 2019). Lada adalah salah satu rempah-rempah yang berbentuk biji-bijian (Wandira, Lindawati, & Noverita, 2019). Tumbuhan lada tergolong tumbuhan merambat dan mempunyai daun tunggal berwarna hijau dan buram (Hasnunidah & Juli Wiono, 2019), berbentuk bulat telur dengan ujung daun runcing yang tersebar dengan batang yang berbuku-buku (Pitri Handayani, 2019). Bunga lada berkelamin tunggal tanpa memiliki hiasan bunga dan tersusun dalam bunga majemuk (Sri Handayani, Lukitasari, & Widiyanto, 2018), sedangkan buah lada berbentuk bulat dengan kulit buah yang lunak namun memiliki biji yang keras (Eka Permana, 2019).

Zaman modern seperti sekarang ini, teknologi memegang peranan penting dalam setiap aspek kehidupan (Ngafifi, 2014). Hal ini kemudian dapat dilibatkan dalam menggerakkan roda ekonomi skala besar, menengah dan kecil (Amang, 2016). Kemajuan dalam berbagai ilmu pengetahuan, khususnya di bidang ilmu pengetahuan (Karim, 2014), telah melahirkan banyak ide dan konsep serta produk yang memajukan cara kerja manusia (Muljadi & Syamsudin, 2021). Dampaknya begitu besar sehingga sudah menjadi kebutuhan bagi teknologi itu sendiri (Asbar, 2019). Sesuatu yang sangat dirasakan oleh kebanyakan orang di dunia, tanpa terkecuali.

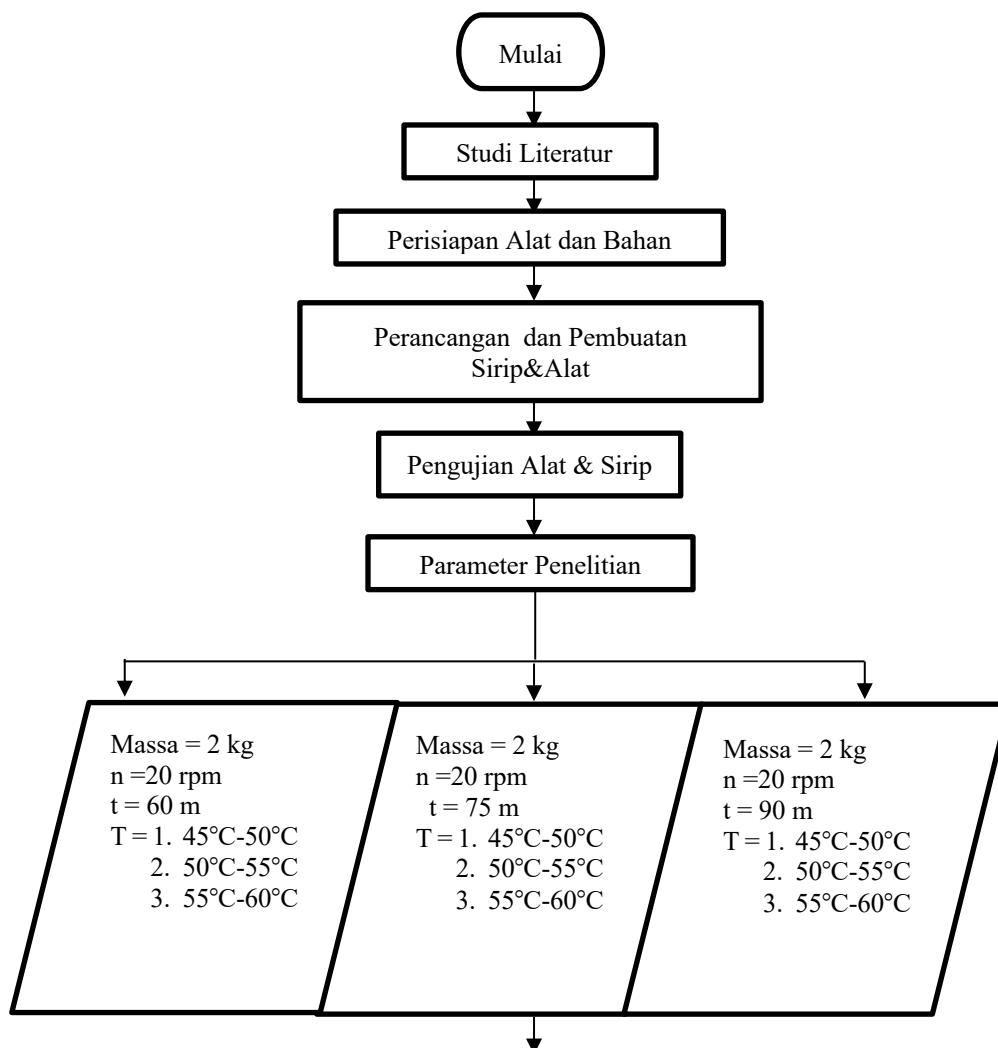
Proses pengeringan lada yang dilakukan petani sekarang masih banyak menggunakan cara tradisional seperti memanfaatkan sinar matahari (Zamharir, Sukmawaty, & Priyati, 2016). Jika ingin mengatasi masalah tersebut maka diciptakanlah mesin pengering tipe *rotary dryer*. Cara kerja sistem mesin ini yaitu drum berputar secara terus-menerus dipanaskan dengan tungku atau sumber panas lainnya. Alat pengering ini bekerja memasukan aliran udara panas ke dalam drum beserta dengan material yang akan dikeringkan (Ambo Intang & Nursiwan, 2021). *Rotary dryer* memiliki tiga komponen utama, yaitu tungku pembakaran (*furnace*), penukar panas (*heat exchanger*), dan silinder ruang pengering. Prinsip kerja dari pengering *rotary dryer* adalah memanfaatkan panas dari *furnace* yang dialirkan kedalam penukar panas (*heat exchanger*) (Soolany & Aji, 2022), yang kemudian diteruskan ke silinder ruang pengering (Ahmar, Mustaqimah, &

Nurba, 2021). Pada bagian dalam silinder diberi sirip untuk memudahkan produk terbuka terhadap aliran udara pengering. (Aman, Jading, & Roreng, 2013). Adapun beberapa teknologi mesin pengering *rotary drum* yang telah dibuat dan diteliti oleh beberapa orang.

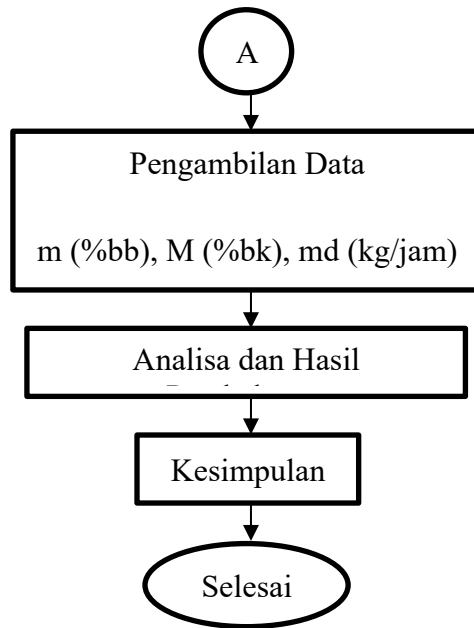
Penelitian pertama dilakukan oleh (Iskandar, Martin, & Iskandar, 2020) yang berjudul “Perancangan dan Pembuatan Alat Pengering Lada dengan Putaran Drum Bervariasi”. Pada penelitian ini mereka membuat alat *rotary dryer* tanpa menggunakan sirip. Penelitian yang kedua dilakukan oleh (Azis, 2018) yang berjudul “Rancang Bangun *Rotary Dryer Tipe Hybrid* Untuk Pengeringan Gabah”. Pada penelitian ini mereka membuat mesin pengering *rotary* dengan menggunakan sirip berbentuk huruf T. Berdasarkan rangkuman serta penelitian diatas penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi sirip pada alat pengering tipe *rotary*. Berdasarkan latar belakang yang diuraikan maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Bentuk Sirip Pada Alat Pengering Lada Tipe *Rotary* Berbahan Bakar Biomassa Terhadap Parameter Proses.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melaksanakan beberapa tahap, pertama dimulai dari studi literatur yang diperoleh dari jurnal ilmiah, internet, dan artikel. Secara garis besar tahap-tahapan dalam rencana penelitian ini bisa dilihat pada gambar 1 diagram alir berikut :



Pengaruh Bentuk Sirip *Straight Angled* dan *Right Angled* pada Alat Pengering Lada Tipe *Rotary Dryer* Berbahan Bakar Biomassa Terhadap Parameter Proses Pengeringan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.

Persiapan alat dan bahan

Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Lada Putih Basah

Lada putih basah yang akan dikeringkan setiap kali pengujian seberat 2 kg



Gambar 2. Lada Putih Basah

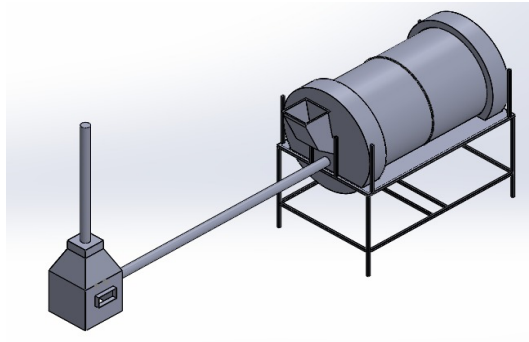
2. Bahan Bakar Biomassa

Bahan bakar yang digunakan berasal dari kayu.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mesin pengering *Drum Rotary Dryer*



Gambar 3. Mesin *Rotary Drum Dryer*.

2. *Thermometer*

Thermometer berfungsi sebagai alat untuk melihat suhu dalam drum pengering.



Gambar 4. *Thermometer*.

3. *Tachometer*

Tachometer berfungsi sebagai mengukur kecepatan putaran pada sebuah objek, seperti halnya dengan alat yang mengukur putaran mesin per menit (RPM).



Gambar 5. *Tachometer*.

4. *Stopwatch*

Stopwatch berfungsi mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan.



Gambar 6. *Stopwatch*.

5. Timbangan

Timbangan berfungsi sebagai pengukur massa lada yang telah ditentukan dalam proses pengeringan dan pengujian.



Gambar 7. Timbangan.

Hasil dan Pembahasan

Analisis data menggunakan Metode Eksperimen langsung, yang mana akan dilihat perbandingan nilai kadar air lada yang sesuai dengan SNI mutu lada putih dan laju pengeringan dengan menggunakan variasi sirip pengaduk dengan menggunakan variasi parameter proses yang telah ditentukan. Kadar air lada putih menurut SNI 0004:2013 adalah maksimal 13,0 % untuk mutu I dan maksimal 1,0 % untuk mutu II.

Hasil Pengujian Kadar Air dengan Menggunakan Sirip *Straight Angled*

Kadar air lada putih menurut SNI 0004:2013 adalah maksimal 13,0 % untuk mutu I dan maksimal 1,0 % untuk mutu II.

Perhitungan kadar air menurut SNI 0004:2013 sebagai berikut :

$$\frac{B}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

B adalah bobot air (g)

K adalah bobot contoh uji (g)

Berikut data hasil pengujian kadar air dengan menggunakan sirip *straight angled* terhadap parameter proses. Data pada dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Menggunakan Sirip *Straight Angled*.

| No. | T (°C) | Kadar Air (%) | | |
|-----|-----------|---------------|--------|--------|
| | | Waktu(menit) | | |
| | | 60 | 75 | 90 |
| 1 | 45-50 | 15% | 14,45% | 14,5% |
| 2 | 50-55 | 14,3% | 14% | 13,65% |
| 3 | 55-60 | 13,4% | 12,75% | 12,45% |

Hasil Pengujian Laju Pengeringan

Laju pengeringan selama proses pengeringan dinyatakan dengan :

$$Md = \frac{W_t - W_k}{t}$$

Dimana

md = laju pengeringan (gram/menit)

Wt = berat bahan total (gram)

Wk = berat bahan kering (gram)

t = selang waktu (jam)

Tabel 2. Hasil Pengujian Laju Pengeringan Menggunakan Sirip *Straight Angled*.

| No. | T (°C) | Laju pengeringan (gram/menit) | | |
|-----|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|
| | | Waktu(menit) | | |
| | | 60 | 75 | 90 |
| 1 | 45-50 | 5(g/m) | 3,85(g/m) | 3,22(g/m) |
| 2 | 50-55 | 4,7(g/m) | 3,73(g/m) | 3,03(g/m) |
| 3 | 55-60 | 4,46(g/m) | 3,4(g/m) | 2,76(g/m) |

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut: bahwa setiap hasil pengujian lada memiliki kadar air yang berbeda. Kadar air yang sesuai dengan SNI mutu lada putih yang telah ditentukan terdapat pada variasi waktu pengeringan 75-90 menit dengan suhu 55°C-60°C. Sedangkan, kadar air tertinggi atau tidak sesuai dengan standar mutu terdapat pada variasi waktu pengeringan 60-90 menit pada suhu 45°C-55°C dan pada waktu pengeringan 60 menit pada suhu 55°C-60°C. Waktu dan suhu proses pengeringan sangat berpengaruh pada laju pengeringan lada putih. Laju pengeringan tertinggi terjadi pada waktu 60 menit dengan suhu pengeringan 45°C-50°C dengan menghasilkan perpindahan massa uap air sebesar 5 g/m.

Bibliografi

- Ahmar, Afdhalul, Mustaqimah, Mustaqimah, & Nurba, Diswandi. (2021). Kinerja Ghe Vent Dryer Dengan Menggunakan Lilin Sebagai Penyimpan Panas. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 586–593.
- Amang, Bayu Aditya. (2016). Relasi Pemilik Kapital Dengan Kekuasaan Dalam Tata Niaga Bawang Merah di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Politik Muda*, 5(3), 321–332.
- Ambo Intang, S. T., & Nursiwan, S. T. (2021). *Aplikasi Termodinamika: Analisa Eksergi Siklus Kompresi Uap Sistem Pompa Panas pada AC ¾ Pk*. Media Sains Indonesia.
- Eka Permana, Gilang. (2019). *Analisis Komponen Minyak Atsiri Lada Putih (Piper Nigrum L) Menggunakan Kg-Sm*.
- Fonna, Nurdianita. (2019). *Pengembangan Revolusi Industri 4.0 dalam Berbagai Bidang*. Guepedia.
- Handayani, Pitri. (2019). Eksplorasi Flora Potensial Sebagai Tanaman Hias Di Kawasan Wisata Air Terjun Talalang Jaya Desa Telentam Kabupaten Merangin. *BIOCOLONY*, 2(1), 8–14.
- Handayani, Sri, Lukitasari, Marheny, & Widiyanto, Joko. (2018). Studi etnobotani tumbuhan berkhasiat obat (Ordo Rutales, Myrtales dan Euforbiales) di Kecamatan Plaosan. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS*, 3.
- Hasnunidah, Neni, & Juli Wiono, Wisnu. (2019). *Botani Tumbuhan Tinggi*. Graha Ilmu.
- Karim, Abdul. (2014). Sejarah perkembangan ilmu pengetahuan. *Fikrah*, 2(2).
- Kartasubrata, Junus. (2019). *Sukses Budi Daya Tanaman Obat*. PT Penerbit IPB Press.
- Muljadi, Muljadi, & Syamsudin, Syamsudin. (2021). Peningkatan Kualitas SDM Serta Pengembangan Produk dan Penerapan Teknologi Pada Koperasi Produksi di Provinsi Banten. *Community Services and Social Work Bulletin*, 1(2), 95–112.
- Ngafifi, Muhamad. (2014). Kemajuan teknologi dan pola hidup manusia dalam perspektif sosial budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2(1).
- Sastrahidayat, Ika Rochdjatun. (2016). *Penyakit pada tumbuhan obat-obatan, rempah-bumbu dan stimulan*. Universitas Brawijaya Press.
- Soolany, Christian, & Aji, Dhimas Oki Permata. (2022). Desain Pengering Biji Kopi Berenergi Limbah Biomassa Pertanian untuk Meningkatkan Kualitas Biji Kopi. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8(1), 29–34.
- Wandira, Silvia, Lindawati, Lindawati, & Noverita, Diah. (2019). Leksikon Rempah-Rempah di Minangkabau. *Jurnal Elektronik WACANA ETNIK*, 8(2).
- Zamharir, Zamharir, Sukmawaty, Sukmawaty, & Priyati, Asih. (2016). Analisis Pemanfaatan Energi Panas pada Pengeringan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca (ERK): Analysis of Heat Energy Utilizationin Onion (*Allium ascalonicum*, L.) DryingusingGreenHouses Gasses (GHG) Drye. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 4(2), 264–274.