

KARAKTERISTIK PENGERINGAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)



MOCH. TAJRID TAMRIN
G041171312



PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

KARAKTERISTIK PENGERINGAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)

MOCH. TAJRID TAMRIN
G041171312



ROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

KARAKTERISTIK PENGERINGAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)

MOCH. TAJRID TAMRIN

G041171312

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
PARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

KARAKTERISTIK PENGERINGAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)

MOCH. TAJRID TAMRIN
G041171312

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 02 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

UNIVERSITAS HASANUDDIN
Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.
NIP. 19600101 198503 1 014

Ketua Program Studi,
Teknik Pertanian



Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Karakteristik Pengeringan Lada Putih (*Piper nigrum* L.)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D. dan Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 16 Agustus 2024




MOCH. TAJRID TAMRIN
G041171312



UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan skripsi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan dari **Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.** sebagai pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc.** sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka atas segala bentuk dedikasinya. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada **Dr.rer.nat. Olly Sanny Hutabarat, S.TP., M.Si.** dan **Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM.** selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu serta meluangkan waktunya untuk hadir pada ujian tutup saya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh Dosen dan Staf Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan ilmu, pengalaman serta telah memfasilitasi saya selama menjadi mahasiswa dan dalam proses penyelesaian penelitian.

Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga **HPMM Kom. UNHAS** dan **HIMATEPA-UH** khususnya kerabat 2017 yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu namanya atas segala dukungan dan bantuan dalam penyusunan skripsi.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda **Tamrin** dan Ibunda **Rabiyah** serta keluarga besar lainnya saya mengucapkan berlimpah terima kasih atas setiap doa, pengorbanan, nasihat, motivasi dan dukungan material yang tak terhingga sehingga saya dapat sampai ke tahap ini.

Penulis,

Moch. Tajrid Tamrin



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

MOCH. TAJRID TAMRIN. **Karakteristik Pengeringan Lada Putih (*Piper nigrum* L.)** (dibimbing oleh Diyah Yumeina dan Junaedi Muhidong).

Latar belakang. Proses pengeringan lada putih menjadi salah satu kendala yang dihadapi oleh petani di Indonesia. Hal ini disebabkan karena para petani masih mengandalkan panas matahari untuk mengeringkan hasil panen lada mereka. Sementara itu, pengeringan jenis ini masih terkendala oleh cuaca, sulit dikontrol dan membutuhkan waktu yang lama. Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut, pengeringan dengan proses fluidisasi dipertimbangkan menjadi alternatif proses pengeringan lada putih karena dapat menghasilkan kualitas produk yang baik dan dapat dioperasikan siang dan malam. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar air, laju pengeringan serta model pengeringan lada putih pada alat terfluidisasi. **Metode.** Variasi suhu yang digunakan adalah 45 °C dan 55 °C dengan kecepatan aliran udara 1,5 m/s dan 3 m/s. Penelitian ini dilakukan dengan mengalirkan udara panas kemudian dikontakkan dengan lada pada alat terfluidisasi hingga diperoleh kadar air 10,98-14,71% basis kering. **Hasil.** Penelitian yang didapatkan menunjukkan laju pengeringan tertinggi dicapai pada suhu 55 °C dengan kecepatan aliran udara 3 m/s dan laju pengeringan terendah didapatkan pada suhu 45 °C dengan kecepatan aliran udara 1,5 m/s. **Kesimpulan.** Semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara maka semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air konstan serta dapat meningkatkan laju pengeringan pada lada putih. Adapun pada pengujian model didapatkan hasil bahwa model *Page* merupakan model pengeringan terbaik yang sesuai untuk mempresentasikan hasil penurunan kadar air dan *moisture ratio* serta menggambarkan karakteristik pengeringan lada putih.

Kata kunci: Lada, Pengeringan, *Fluidized Bed Dryer*, Suhu.



ABSTRACT

MOCH. TAJRID TAMRIN. **Drying Characteristics of White Pepper (*Piper nigrum* L.)** (supervised by Diyah Yumeina and Junaedi Muhidong).

Background. The drying process of white pepper is one of the obstacles faced by farmers in Indonesia. This is because farmers still rely on the heat of the sun to dry their pepper harvest. Meanwhile, this type of drying is still constrained by the weather, difficult to control and takes a long time. To overcome these disadvantages, fluidized drying is considered to be an alternative white pepper drying process because it can produce good product quality and can be operated day and night. **Purpose.** The purpose of this study is to determine the changes in moisture content, drying rate and drying model of white pepper in fluidized equipment. **Methods.** The temperature variations used were 45 °C and 55 °C with airflow velocities of 1.5 m/s and 3 m/s. This research was conducted by flowing hot air and then contacted with pepper in a fluidized device to obtain a moisture content of 10.98-14.71% dry basis. **Results.** The results obtained showed that the highest drying rate was achieved at 55 °C with an air flow velocity of 3 m/s and the lowest drying rate was obtained at 45 °C with an air flow velocity of 1.5 m/s. **Conclusion.** The higher the temperature and airflow velocity, the faster the time needed to reach constant moisture content and can increase the drying rate of white pepper. As for the model testing, it was found that the Page model is the best drying model suitable for presenting the results of the decrease in moisture content and moisture ratio and describing the drying characteristics of white pepper.

Keywords: Pepper, Drying, Fluidized Bed Dryer, Temperature.



DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL SKRIPSI	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vii
PELIMPAHAN HAK CIPTA	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	3
BAB II. METODE PENELITIAN.....	5
2.1. Waktu dan Tempat	5
2.2. Bahan dan Alat.....	5
2.3. Prosedur Penelitian.....	5
2.4. Parameter Penelitian	6
2.5. Diagram Alir Penelitian.....	8
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1. Kadar Air	9
3.2. Laju Pengeringan.....	10
3.3. <i>Moisture Ratio</i> (MR).....	11
3.3. Pengujian Model Pengeringan	12
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	17
.....	17
.....	17
.....	19
.....	21
IDUP	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil analisis model persamaan pengeringan lada putih.....	13
---	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram alir penelitian	8
Gambar 2. Grafik pola penurunan KAbb sampel lada putih.	9
Gambar 3. Grafik pola penurunan KAbk sampel lada putih.	9
Gambar 4. Grafik pola laju pengeringan sampel lada putih.	11
Gambar 5. Grafik pola penurunan nilai MR sampel lada putih.	12
Gambar 6. Grafik perbandingan nilai MR observasi dengan MR prediksi untuk model Page pada perlakuan 45 °C, 1,5 m/s.	14
Gambar 7. Grafik perbandingan nilai MR observasi dengan MR prediksi untuk model Page pada perlakuan 45 °C, 3 m/s.	14
Gambar 8. Grafik perbandingan nilai MR observasi dengan MR prediksi untuk model Page pada perlakuan 55 °C, 1,5 m/s.	15
Gambar 9. Grafik perbandingan nilai MR observasi dengan MR prediksi untuk model Page pada perlakuan 55 °C, 3 m/s.	15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil perhitungan kadar air pada suhu 45 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	21
Lampiran 2.	Hasil perhitungan kadar air pada suhu 45 °C, kecepatan udara 3 m/s.	23
Lampiran 3.	Hasil perhitungan kadar air pada suhu 55 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	25
Lampiran 4.	Hasil perhitungan kadar air pada suhu 55 °C, kecepatan udara 3 m/s.	27
Lampiran 5.	Hasil perhitungan laju pengeringan suhu 45 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	28
Lampiran 6.	Hasil perhitungan laju pengeringan suhu 45 °C, kecepatan udara 3 m/s.	30
Lampiran 7.	Hasil perhitungan laju pengeringan suhu 55 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	32
Lampiran 8.	Hasil perhitungan laju pengeringan suhu 55 °C, kecepatan udara 3 m/s.	33
Lampiran 9.	Hasil perhitungan moisture ratio suhu 45 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	34
Lampiran 10.	Hasil perhitungan moisture ratio suhu 45 °C, kecepatan udara 3 m/s.	36
Lampiran 11.	Hasil perhitungan moisture ratio suhu 55 °C, kecepatan udara 1,5 m/s.	38
Lampiran 12.	Hasil perhitungan moisture ratio suhu 55 °C, kecepatan udara 3 m/s.	39
Lampiran 13.	Persiapan sampel lada putih.	40
Lampiran 14.	Penimbangan sampel.	40
Lampiran 15.	Fluidized bed dryer tipe batch terbuka.	41
Lampiran 16.	Penentuan suhu 45 °C pada alat pengering.	41
Lampiran 17.	Penentuan suhu 55 °C pada alat pengering.	41
Lampiran 18.	Suhu output 45 °C pada alat pengering.	42
Lampiran 19.	Suhu output 55 °C pada alat pengering.	42
	Pentuan kecepatan aliran udara 1,5 m/s menggunakan meter.	43
	Pentuan kecepatan aliran udara 3 m/s menggunakan meter.	43
	Penentuan sampel pada suhu 105 °C.	44



Lampiran 23. Hasil pengeringan lada putih.....	44
Lampiran 24. Proses pengeringan sampel di dalam bak pengering.	44
Lampiran 25. Skema alat pengering.	45



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu tanaman rempah yang ada di Indonesia. Lada banyak digunakan sebagai bahan konsumsi di masyarakat karena memiliki cita rasa yang khas. Pada umumnya lada dipakai sebagai bumbu masakan dan bahan baku pembuatan jamu. Selain itu lada juga dimanfaatkan untuk keperluan lainnya seperti bahan obat-obatan tradisional ataupun campuran kosmetik. Lada memiliki banyak khasiat berupa anti kanker dan anti oksidan, menurunkan kadar kolesterol, melancarkan peredaran darah serta memperbaiki sistem pencernaan (Sutamihardja dkk., 2018).

Lada putih merupakan komoditi yang sering dimanfaatkan pada produk pangan seperti sup, mayones dan lainnya. Lada putih diperoleh dari buah yang telah matang dengan cara menghilangkan kulit buahnya sebelum dilakukan proses pengeringan. Lada putih dihasilkan dengan cara tradisional dari buah yang matang yaitu dengan perendaman ataupun perebusan di dalam air. Selama proses tersebut, kulit bagian luar (*pericarp*) mengalami pengupasan dan dapat dihilangkan dengan cara menggosoknya lalu dicuci kemudian dikeringkan (Mukhlis dkk., 2017).

Pengeringan adalah suatu proses yang dilakukan untuk mengatur kadar air suatu produk pada tingkat tertentu. Hal tersebut berguna untuk mencegah pembusukan pada produk dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Kadar air dari produk harus disesuaikan sehingga hanya mengandung antara 5-10% dari jumlah aslinya untuk mencegah kemungkinan terjadinya perkembangan mikroorganisme. Pada umumnya pengeringan dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti pengeringan alamiah dengan memanfaatkan sinar matahari langsung dan teknologi mesin pengering yang memanfaatkan energi kinetik (Naufal dkk., 2023).

Terdapat beberapa proses perpindahan yang terjadi pada saat proses pengeringan berlangsung yakni perpindahan massa dan perpindahan panas. Perpindahan massa terjadi dalam dua tahap. Tahap awal terjadi secara difusi dimana kandungan air yang ada didalam bahan berpindah ke permukaan bahan kemudian tahap berikutnya kandungan air yang ada di permukaan bahan mengalami penguapan. Sedangkan untuk perpindahan panas terjadi pada udara pengering ke bahan yang akan dikeringkan (Manfaati dkk., 2019). Pada proses perpindahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, kecepatan aliran udara, kelembaban udara, sifat fisik produk, luas bidang kontak dan kadar air awal pada produk (Yani dan Fajrin, 2013).



masyarakat pedesaan melakukan pengeringan dengan ar panas sinar matahari. Proses pengeringan seperti ini sangat nsitas cahaya matahari. Selain itu, pengeringan dengan metode ai kelemahan lain seperti rendahnya higienitas produk, sukar ukan waktu yang lama. Waktu pengeringan yang terlalu lama kemungkinan infeksi mikroba. Hal ini dapat berpengaruh pada dkk., 2021).

Pengeringan lada merupakan proses penting untuk menghasilkan lada yang berkualitas. Proses pengeringan yang tepat dan ideal dapat memengaruhi kualitas produk lada yang dihasilkan. Selama proses pengeringan, suhu dan kelembapan adalah dua parameter penting yang harus diawasi dan dikendalikan dengan hati-hati. Perubahan yang tidak terkendali dalam kedua parameter ini dapat mengakibatkan produksi yang berkurang, penurunan kualitas atau bahkan kerusakan pada komoditi (Anggriawan dkk., 2023).

Bersamaan dengan perkembangan kecerdasan manusia, bermunculan pula pengeringan buatan yang memanfaatkan panas untuk mengatasi kekurangan dari pengeringan dengan metode penjemuran. Pengeringan ini membutuhkan energi untuk memanaskan produk, menggerakkan udara serta menguapkan air pada produk. Menurut Paul dkk. (2021), pengeringan mekanis membutuhkan waktu paling singkat dibandingkan pengeringan dibawah sinar matahari terbuka dan menurunkan kelembapan ke tingkat yang lebih aman. Penelitian yang telah dilakukan oleh Usmiati dan Nurdjannah (2006) yakni membandingkan antara pengeringan lada putih menggunakan sinar matahari langsung dengan pengeringan mekanis dan mendapatkan bahwa pengeringan dengan sinar matahari bisa menurunkan kadar air awal bahan dari rata-rata 44,8% menjadi rata-rata 11,7% dengan waktu pengeringan selama 2 hari. Kemudian pada pengeringan mekanis mampu menurunkan kadar air hingga rata-rata 10,9% dengan waktu 4 sampai 4,5 jam dan suhu berkisar antara 40-65 °C. Penelitian serupa dilakukan oleh Hidayat dkk. (2009) yakni mengeringkan lada putih menggunakan alat pengering dengan suhu rata-rata 60 °C dan mendapatkan kadar air bahan dari rata-rata 47,4% menjadi rata-rata 12% selama 6 jam serta pengeringan dengan metode penjemuran pada suhu 28-45 °C dengan ketebalan tumpukan bahan 1,5-2 cm membutuhkan waktu 16 jam untuk mendapatkan kadar air 12,6%.

Fluidized Bed Dryer (FBD) merupakan jenis pengering yang memanfaatkan prinsip fluidisasi. Prinsip kerja dari pengering jenis ini yaitu meniupkan udara panas dari blower melalui sebuah saluran ke bak pengering lalu mengalir melewati bahan yang dikeringkan serta melepaskan sebagian panasnya sehingga menyebabkan terjadinya proses penguapan air pada bahan. Keunggulan dari alat ini adalah bahan partikulat yang dikeringkan akan teraduk secara merata oleh udara panas, sehingga meningkatkan koefisien pindah panas (laju pengeringan) dan menghasilkan waktu pengeringan yang lebih efisien serta kadar air yang didapatkan memiliki tingkat keseragaman yang tinggi (Rahman dkk., 2021). Namun kekurangannya adalah tidak mampu mengolah bahan yang memiliki kadar air yang tinggi (bahan yang lengket) serta memerlukan energi listrik yang besar karena dibutuhkan kecepatan udara yang



, 2023). Didalam penggunaan *fluidized bed dryer* terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti pengaturan suhu, ketebalan tumpukan pada bak pengering, serta kecepatan aliran udara pada alat pengering untuk mendapatkan pengeringan yang ideal (Suryadi dkk., 2017).

Oleh karena itu, maka dilakukan penelitian mengenai karakteristik pengeringan lada putih untuk mengetahui perubahan kadar air selama pengeringan dengan menggunakan alat pengeringan dan model pengeringan lada putih yang dapat

dijadikan acuan dan bahan informasi dalam pengeringan lada putih terkait tingkat kadar air dan waktu pengeringan yang dibutuhkan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui laju pengeringan lada putih selama pengeringan berlangsung serta model pengeringan yang sesuai.

Manfaat dari penelitian ini ialah sebagai bahan informasi terkait metode pengeringan lada putih terutama bagi industri pengolahan lada.

