

SKRIPSI

**PENGARUH LETAK DESIKAN SABUT KELAPA
TERHADAP PENGURANGAN KADAR AIR PADA
PRODUK KUNYIT MENGGUNAKAN SISTEM
REFRIGERASI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU ANGGA SETIAWAN

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

SKRIPSI

**PENGARUH LETAK DESIKAN SABUT KELAPA
TERHADAP PENGURANGAN KADAR AIR
PADA PRODUK KUNYIT
MENGUNAKAN SISTEM REFRIGERASI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I PUTU ANGGA SETIAWAN
NIM. 2015234002

PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LETAK DESIKAN SABUT KELAPA TERHADAP PENGURANGAN KADAR AIR PADA PRODUK KUNYIT MENGUNAKAN SISTEM REFRIGERASI

Oleh

I PUTU ANGGA SETIAWAN
NIM. 2015234002

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas
pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali

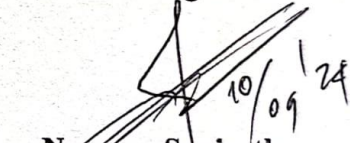
Diajukan oleh :

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Putu Wijaya Sunu,
S.T., M.T, IPM., ASEAN.Eng
NIP.198006142006041004


Pembimbing II



Nyoman Sugiarta,
S.T., M.Si., M.Eng
NIP.197010261997021001



Disahkan oleh :
Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH LETAK DESIKAN SABUT KELAPA TERHADAP PENGURANGAN KADAR AIR PADA PRODUK KUNYIT MENGUNAKAN SISTEM REFRIGERASI

Oleh

I PUTU ANGGA SETIAWAN

NIM. 2015234002

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk
dilanjutkan sebagai Buku Skripsi pada hari/tanggal:
Rabu, 28 Agustus 2024

Tim Penguji

Penguji I : I Nengah Ardita, S.T., M.T.

NIP : 196411301991031004

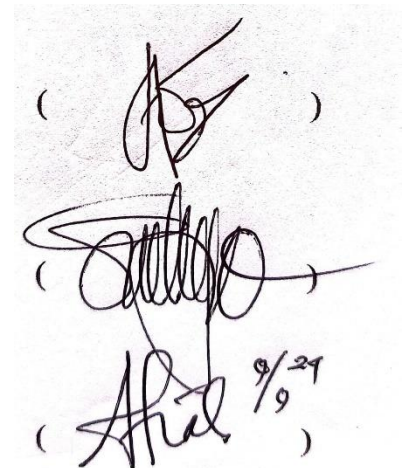
Penguji II : Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si.

NIP : 196605041994031003

Penguji III : I Made Anom Adiaksa, A.Md., S.T., M.T.

NIP : 197705212000121001

Tanda Tangan



(
)
(
)
(
9/29
)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Putu Angga Setiawan

NIM : 2015234002

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Utilitas

Jurusan Proyek Akhir : Pengaruh Letak Desikan Sabut Kelapa Terhadap
Pengurangan Kadar Air Pada Produk Kunyit
Menggunakan Sistem Refrigerasi

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Skripsi ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 28 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



I Putu Angga Setiawan

NIM. 2015234002

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Skripsi ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Dr. Made Ery Arsana, S.T., MT, selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T, IPM., ASEAN.Eng, selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak Nyoman Sugiarta, S.T., M.Si., M.Eng, selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulisan hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Buku Skripsi.
8. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Buku Skripsi ini.
9. Kemudian terima kasih banyak untuk Ni Kadek Rasmi Sriasih tercinta yang telah memberikan dukungan serta perhatian kepada penulis.
10. Ni Komang Arie Pransiska Dewi yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan moral, dan doa dalam penyelesaian Buku Skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Buku Skripsi tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
12. Sahabat-sahabat TRU angkatan 2020 terima kasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Buku Skripsi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Buku Skripsi ini.
13. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga

Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Buku Skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademika Politeknik Negeri Bali.

Badung, 28 Agustus 2024
I Putu Angga Setiawan

ABSTRAK

Pengeringan adalah tahapan dalam proses pengolahan kunyit untuk menjaga kualitas atau mempunyai waktu penyimpanan yang lebih lama. Sabut kelapa memiliki potensi besar dalam berbagai proses pengeringan, memberikan solusi yang ramah lingkungan dan ekonomis. Sabut kelapa, yang merupakan bagian kedua dari buah kelapa setelah kulit luar, terbuat dari serat dan memiliki berbagai aplikasi. Penggunaan sabut kelapa sebagai desikan dalam pengeringan kunyit mampu menyerap air hingga 8-9 kali dari massanya sendiri. Dengan daya serap air yang tinggi, sabut kelapa mampu menyerap air di sekitarnya, sehingga efektif meningkatkan efisiensi proses pengurangan uap air.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan membandingkan pengeringan kunyit tanpa desikan, pengeringan menggunakan desikan sabut kelapa di posisi atas, bawah dan kombinasi. Dalam eksperimen ini, kunyit dicuci dan diiris setebal 1-2 mm. Sebanyak 2100 gram kunyit yang telah diiris dibagi ke dalam 6 rak, masing-masing berisi 350 gram. Kunyit kemudian disusun di atas rak dan dikeringkan pada suhu 46-48°C selama 5 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa letak desikan sabut kelapa berpengaruh terhadap pengurangan kadar air kunyit dalam alat pengering kunyit menggunakan sistem pompa kalor dan refrigerasi. Dimana pengujian tanpa desikan penurunan massa kunyit 612 gram dengan kadar air 14,11%. Penempatan desikan sabut kelapa di posisi atas menghasilkan penurunan massa 450 gram dan kadar air 4,76%, serta konsumsi energi yang lebih efisien, yaitu 1.806,6 Wh dan 2.179,25 Wh. Sebaliknya desikan sabut kelapa di posisi bawah memberikan penurunan massa tertinggi 654 gram dengan kadar air 16,54%, namun mengakibatkan konsumsi energi yang lebih tinggi 1.820,45 Wh dan 3.424,75 Wh. Desikan dengan posisi kombinasi menunjukkan hasil yang seimbang, yaitu penurunan massa 456 gram dan kadar air 5,11% dengan konsumsi energi yang lebih stabil, yaitu 1.836,4 Wh dan 2.224,25 Wh. Bahwa dengan penggunaan desikan sabut kelapa, yang diletakkan di posisi atas atau kombinasi lebih efektif dan efisiensi energi serta mampu menjaga keseimbangan temperatur dan kelembaban di dalam kabin pengering.

Kata kunci: *desikan, sabut, kelapa dan refrigerasi.*

The Effect of Coconut Coir Desiccant Placement on Moisture Reduction in Turmeric Products Using a Refrigeration System

ABSTRACT

Drying is a crucial step in turmeric processing to maintain quality and extend shelf life. Coconut coir presents a significant potential in various drying processes, offering an environmentally friendly and economical solution. As a fibrous material derived from the coconut fruit after the outer husk, coir can absorb water up to 8-9 times its own mass. This high moisture absorption capacity makes coconut coir an effective desiccant for enhancing the efficiency of moisture reduction processes.

This study employed an experimental method to compare turmeric drying with and without coconut coir desiccant, including positions at the top, bottom, and a combination of both. Turmeric was washed, sliced to 1-2 mm thickness, and divided into six trays, each containing 350 grams, then dried at 46-48°C for 5 hours.

The results indicate that the placement of coconut coir desiccant significantly affects the reduction of moisture content in turmeric using a refrigeration system. Without desiccant, the turmeric mass decreased by 612 grams with a moisture content reduction of 14.11%. Coconut coir positioned at the top led to a mass reduction of 450 grams and a moisture content reduction of 4.76%, with more efficient energy consumption of 1,806.6 Wh and 2,179.25 Wh. Conversely, the desiccant placed at the bottom achieved the highest mass reduction of 654 grams and a moisture reduction of 16.54%, but with higher energy consumption of 1,820.45 Wh and 3,424.75 Wh. The combination position resulted in a balanced outcome, with a mass reduction of 456 grams, moisture reduction of 5.11%, and stable energy consumption of 1,836.4 Wh and 2,224.25 Wh. The use of coconut coir desiccant, particularly in the top or combination position, is more effective and energy-efficient, maintaining better temperature and humidity balance within the drying chamber.

Keywords: *desiccant, coir, coconut and refrigeration.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Letak Desikan Sabut Kelapa Terhadap Pengurangan Kadar Air Pada Produk Kunyit Menggunakan Sistem Refrigerasi”. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program Pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 28 Agustus 2024
I Putu Angga Setiawan

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pengesahan oleh Pembimbing.....	ii
Persetujuan Dosen Penguji	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	vii
<i>Abstract</i> dalam Bahasa Inggris.....	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan umum	3
1.4.2 Tujuan khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Bagi penulis.....	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	4
1.5.3 Bagi masyarakat	4
BAB II. LANDASAN TEORI	6
2.1 Sistem Refrigerasi.....	6
2.2 Metode Pengeringan	7
2.3 Pompa Kalor	8
2.4 Siklus Kompresi Uap.....	9

2.5	Komponen Utama Siklus Kompresi Uap	11
2.5.1	Kompresor.....	11
2.5.2	Kondensor	12
2.5.3	Katup ekspansi	12
2.5.4	Evaporator	13
2.6	Komponen Pendukung	14
2.6.1	Elemen pemanas atau <i>air heater</i>	14
2.6.2	<i>Fan motor</i>	14
2.6.3	<i>Thermostat</i>	16
2.6.4	<i>Hygrostat</i>	16
2.6.5	<i>Overload motor protector</i>	16
2.6.6	<i>Start relay</i>	17
2.7	<i>Dehumidifikasi</i>	17
2.8	Desikan Alamiah	18
2.8.1	Bahan – bahan desikan alamiah	18
2.8.2	Keunggulan dan kelemahan desikan alamiah	20
2.9	Sabut Kelapa.....	20
2.9.1	Manfaat-manfaat sabut kelapa	21
2.9.2	Macam-macam pengolahan sabut kelapa.....	22
2.9.3	Sifat - sifat <i>hidrofilik</i> (mudah menyerap air) sabut kelapa.....	23
2.9.4	Kelemahan sabut kelapa.....	24
2.10	Kunyit	25
2.10.1	Kandungan yang terdapat pada kunyit.....	26
2.10.2	Kadar air.....	26
2.10.3	Standarisasi pengeringan kunyit	27
2.11	Persentase Kadar Air Kunyit	28
2.12	Pengertian Psikrometrik	28
2.12.1	Sifat udara pada psikrometrik	29
2.12.2	Proses udara dalam psikrometrik	29
BAB III. METODE PENELITIAN		31
3.1	Jenis Penelitian	31

3.1.1	Prinsip Kerja	33
3.1.2	Proses pengeringan kunyit	35
3.1.3	Penempatan desikan sabut kelapa	36
3.2	Alur Penelitian	39
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.3.1	Lokasi penelitian	41
3.3.2	Waktu penelitian	41
3.4	Penentuan Sumber Data.....	41
3.5	Sumber Daya Penelitian	42
3.6	Instrumen Penelitian	43
3.7	Prosedur Penelitian	46
3.7.1	Persiapan alat dan bahan	46
3.7.2	Pengambilan data	48
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		52
4.1	Hasil Penelitian.....	52
4.1.1	Data sistem tata udara dalam pengering kunyit	53
4.1.2	Data energi listrik yang digunakan	58
4.1.3	Data hasil massa awal dan akhir produk kunyit.....	60
4.2	Pembahasan	63
4.2.1	Data sistem tata udara dalam kabin pengering kunyit	63
4.2.2	Konsumsi energi listrik	69
4.2.3	Data hasil massa produk dan kandungan kadar air produk kunyit...71	
BAB V. PENUTUP.....		75
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN.....		81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaplikasian sistem refrigerasi.....	6
Tabel 2.2 Kandungan dalam kunyit	26
Tabel 2.3 Standar mutu beberapa simplasi <i>genus curcuma</i>	28
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan	41
Tabel 3.2 Format pengambilan data temperatur dan RH rak pengering	50
Tabel 3.3 Format pengambilan konsumsi energi listrik.....	51
Tabel 3.4 Format pengambilan data presentase kadar air kunyit.....	51
Tabel 4.1 Tabel temperatur dan RH kabin pengering kunyit tanpa desikan.....	54
Tabel 4.2 Tabel temperatur dan RH pengering kunyit desikan di atas	55
Tabel 4.3 Tabel temperatur dan RH pengering kunyit desikan di bawah.....	56
Tabel 4.4 Tabel temperatur dan RH pengering kunyit desikan kombinasi	57
Tabel 4.5 Data konsumsi energi listrik	58
Tabel 4.6 Hasil data massa awal dan akhir produk kunyit tanpa desikan.....	60
Tabel 4.7 Hasil data massa awal dan akhir kunyit dengan desikan di atas	60
Tabel 4.8 Hasil data massa awal dan akhir kunyit dengan desikan di bawah.....	60
Tabel 4.9 Hasil data massa awal dan akhir kunyit dengan desikan kombinasi.....	61
Tabel 4.10 Hasil data massa awal dan massa akhir desikan alamiah.....	62
Tabel 4.11 Data konsumsi energi per 5 jam.....	69
Tabel 4.12 Hasil massa dan kandungan kadar air produk kunyit	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema aliran udara mesin pompa kalor	8
Gambar 2.2 Siklus kompresi uap	9
Gambar 2.3 Diagram P-h	9
Gambar 2.4 Kompresor hermetik.....	11
Gambar 2.5 Kondensor berpendingin udara (<i>air-cooled condenser</i>).....	12
Gambar 2.6 Katup ekspansi termostatik	13
Gambar 2.7 <i>Finned tube</i> evaporator.....	14
Gambar 2.8 Elemen pemanas atau <i>air heater</i>	14
Gambar 2.9 <i>Fan</i> motor kondensor	15
Gambar 2.10 <i>Fan</i> motor evaporator.....	15
Gambar 2.11 <i>Thermostat</i>	16
Gambar 2.12 <i>Hygrostat</i>	16
Gambar 2.13 <i>Overload motor protector</i>	17
Gambar 2.14 <i>Start relay</i>	17
Gambar 2.15 Sabut kelapa	21
Gambar 2.16 Serat sabut (<i>cocofibre</i>)	22
Gambar 2.17 Serbuk sabut (<i>cocopeat</i>).....	23
Gambar 2.18 Kunyit.....	25
Gambar 2.19 Diagram psikrometrik	29
Gambar 2.20 Proses-proses psikrometrik	30
Gambar 3.1 Visualisasi 3D alat pengering kunyit	31
Gambar 3.2 Visualisasi 3D dampak depan dan belakang alat pengering kunyit ..	31
Gambar 3.3 Penempatan komponen pada alat pengering kunyit.....	32
Gambar 3.4 Aliran udara dan penempatan alat ukur pada sistem refrigerasi	32
Gambar 3.5 Proses memotong kunyit	35
Gambar 3.6 Proses penyusunan kunyit pada rak.....	36
Gambar 3.7 (a) sebelum dan (b) sesudah eksperimen.....	37
Gambar 3.8 Serat sabut kelapa (<i>cocofiber</i>)	37

Gambar 3.9 Desain desikan serabut kelapa tampak depan dan samping	38
Gambar 3.10 Penempatan desikan sabut kelapa pada ruang pengering.....	38
Gambar 3.11 Proses memasukan sabut kelapa kedalam <i>frame</i>	39
Gambar 3.12 Alur penelitian.....	40
Gambar 3.13 Timbangan.....	43
Gambar 3.14 <i>Thermostat</i>	44
Gambar 3.15 <i>Hygrostat</i>	44
Gambar 3.16 <i>Thermocouple</i> dan data <i>logger</i>	44
Gambar 3.17 <i>Stopwatch</i>	45
Gambar 3.18 Sensor mini lcd digital.....	45
Gambar 3.19 AVO meter.....	45
Gambar 3.20 <i>Moisture</i> meter.....	46
Gambar 4.1 Mesin pengering kunyit dengan sistem refrigerasi.....	52
Gambar 4.2 Penempatan desikan alamiah (sabut kelapa).....	53
Gambar 4.3 Temperatur udara kabin pengering tanpa desikan.....	63
Gambar 4.4 RH udara kabin pengering tanpa desikan.....	64
Gambar 4.5 Temperatur udara kabin pengering dengan desikan di atas.....	64
Gambar 4.6 RH kabin pengering dengan desikan di atas.....	65
Gambar 4.7 Temperatur udara kabin pengering dengan desikan di bawah.....	66
Gambar 4.8 RH kabin pengering dengan desikan di bawah.....	67
Gambar 4.9 Temperatur udara kabin pengering dengan desikan kombinasi.....	68
Gambar 4.10 RH kabin pengering dengan desikan kombinasi.....	68
Gambar 4.11 Konsumsi energi listrik per 5 jam.....	70
Gambar 4.12 Hasil massa awal dan akhir produk kunyit.....	73
Gambar 4.13 Hasil kandungan air produk kunyit.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data sistem tata udara tanpa desikan.....	81
Lampiran 2 : Data sistem tata udara menggunakan desikan di atas.....	82
Lampiran 3 : Data sistem tata udara menggunakan desikan di bawah	83
Lampiran 4 : Data sistem tata udara menggunakan desikan kombinasi	84
Lampiran 5 : Data energi listrik dari keempat pengujian.....	85
Lampiran 6 : Dokumentasi massa kunyit awal tanpa desikan	87
Lampiran 7 : Dokumentasi massa kunyit akhir tanpa desikan.....	87
Lampiran 8 : Dokumentasi massa kunyit awal dengan desikan di atas	87
Lampiran 9 : Dokumentasi massa kunyit akhir dengan desikan di atas	88
Lampiran 10 : Dokumentasi massa kunyit awal dengan desikan di bawah.....	88
Lampiran 11 : Dokumentasi massa kunyit akhir dengan desikan di bawah	89
Lampiran 12 : Dokumentasi massa kunyit awal dengan desikan di kombinasi....	89
Lampiran 13 : Dokumentasi massa kunyit akhir dengan desikan di kombinasi ...	90
Lampiran 14 : Dokumentasi desikan sabut kelapa.....	90
Lampiran 15 : Dokumentasi kabin pengering	91
Lampiran 16 : Dokumentasi panel kelistrikan, alat ukur temperatur dan RH	91
Lampiran 17 : Data persentase kadar air pada <i>moisture</i> meter	91
Lampiran 18 : Lembar bimbingan dosen pembimbing I.....	92
Lampiran 19 : Lembar bimbingan dosen pembimbing II	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu langkah pengolahan tanaman obat khususnya kunyit (*Curcuma domestica Val.*) adalah pengeringan. Pengeringan adalah tahapan pengurangan air dari suatu bahan atau kunyit untuk mencapai tingkat kadar air seimbang dengan lingkungannya dengan kadar air kurang lebih 8-10% dan berfungsi menjaga kualitas bahan dari gangguan mikroorganisme maupun serangga yang menyebabkan bahan cepat mengalami pembusukan (Zakaria *et al.*, 2017). Kunyit memiliki kadar air berkisar antara 80% hingga 82,5% dan kunyit yang merupakan tanaman obat yang tidak boleh dikeringkan dengan temperatur yang tinggi karena dapat merusak struktur kimianya (Handayani, 2013). Temperatur pengeringan yang digunakan cukup dengan temperatur yang rendah yaitu 30°C sampai dengan 50°C untuk menjaga dan mempertahankan khasiat sebagai tanaman obat (Liu *et al.*, 2006). Maka pengeringan tepat dilakukan dalam proses pengolahan kunyit dan menjaga kualitas atau mempunyai waktu penyimpanan yang lebih lama. Standar pengeringan kunyit dengan batas kadar air yaitu <10% (Depkes, 2008).

Saat ini, pengeringan dengan udara panas adalah salah satu teknik yang paling berkembang, menawarkan keuntungan dalam hal waktu pengeringan, namun juga memiliki kelemahan seperti perubahan warna dan rasa, penurunan kandungan nutrisi, serta hilangnya sifat fungsional produk. Kelemahan-kelemahan ini mendorong pengembangan teknik pengeringan baru, termasuk pengeringan dengan pompa panas yang mengintegrasikan sistem pendingin (Wijaya Sunu *et al.*, 2023).

Untuk meningkatkan umur simpan dan menghindari pembusukan makanan akibat proses kimia dan degradasi biologis yang disebabkan oleh pertumbuhan *mikroorganisme*, sangat penting untuk menghilangkan sebagian air dari matriks produk pertanian atau industri selama proses pengeringan. Pengeringan dengan pompa panas semakin populer di industri karena konsumsi energi yang rendah dan efisiensi pengeringan yang tinggi (Wijaya Sunu *et al.*, 2023).

Dari penelitian sebelumnya menurut Atmaja (2020) dilakukan analisis terhadap pengaruh temperatur pemanasan produk kunyit terhadap kandungan air. Eksperimen ini melibatkan variasi temperatur yang berbeda, dengan temperatur 40°C dan 45°C, dengan waktu 5 jam dan menggunakan massa awal kunyit seberat 2100 gram. Pada temperatur maksimal, yaitu temperatur 45°C dengan waktu 5 jam, maka proses pengeringan, massa kunyit berhasil menurun menjadi 487,8 gram dengan presentase kadar uap air kunyit sebesar 6,94% . Hasil terbaik diperoleh pada temperatur 45°C tanpa memerlukan penggunaan material tambahan untuk mempercepat penyerapan uap air. Serta dari penelitian lainnya menurut Ardana (2023) pengeringan kunyit dengan durasi waktu 5 jam pengujian dan temperatur maksimal 40°C dengan menggunakan batu apung dibelakang massa awal kunyit 2100 gram setelah dikeringkan menjadi 851 gram dan pengurangan massa seberat 1522 gram dengan presentase kadar uap air kunyit sebesar 35,53%.

Desikan alamiah adalah bahan atau zat yang digunakan untuk menyerap uap air dari udara atau lingkungan sekitarnya selama proses pengeringan (Sutjipto dan Putra, 2017). Serta desikan alamiah adalah sebuah material yang digunakan untuk mempercepat pengurangan uap air dalam ruang pengering. Salah satu desikan alamiah selain batu apung adalah sabut kelapa. Sabut kelapa dipilih sebagai material pengurangan uap air, karena menurut Ardhiansyah (2018) sabut kelapa memiliki daya serap air yang cukup tinggi, sekitar 8-9 kali dari massanya dan mampu menyerap air di sekitarnya. Selain itu, sabut kelapa mengandung kadar garam yang rendah sehingga bebas dari bakteri dan jamur serta menurut Subiyanto *et al.* (2018) sabut kelapa memiliki daya serap airnya antara 3,5 sampai 5,5 kali dari beratnya. Proses pengeringan sabut kelapa melalui desikasi dapat memengaruhi efektivitasnya dalam menyerap uap air dari udara. Dalam proses pengeringan, air dihilangkan dengan prinsip perbedaan kelembaban antara udara pengering dengan bahan yang dikeringkan (Sri, 2017).

Maka dari itu, penulis ingin melakukan penelitian tentang “Pengaruh Letak Desikan Sabut Kelapa Terhadap Pengurangan Kadar Air Pada Produk Kunyit Menggunakan Sistem Refrigerasi”. Pemilihan judul ini didasarkan pada

signifikansi pengolahan kunyit kering, yang dapat berfungsi sebagai bahan obat, rempah-rempah kering dan bumbu masakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dari itu rumusan masalah adalah bagaimana pengaruh letak desikan sabut kelapa terhadap pengurangan kadar air pada produk kunyit menggunakan sistem refrigerasi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian ini hanya mengukur temperatur dan kelembaban pada rak 1, rak 2, rak 3, rak 4, rak 5, rak 6 dan in evaporator.
2. Penelitian ini hanya membahas pengaruh penambahan desikan alamiah (sabut kelapa) terhadap temperatur, kelembaban, konsumsi energi listrik dan pengurangan kadar air produk pada pengeringan kunyit.
3. Total massa kunyit sebelum dikeringkan yaitu 2100 gram, yang kemudian dibagi menjadi 6 rak yang berisi kunyit seberat 350 gram dengan temperatur 46°C- 48°C dan batas waktu pengujian 5 jam.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan secara umum untuk mencapai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Menyalurkan pengetahuan yang diperoleh selama menjalani perkuliahan di bidang Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali ke dalam implementasi nyata.
2. Mengembangkan pemahaman ilmu pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan dan menerapkannya dalam penyusunan proposal penelitian skripsi.
3. Memenuhi persyaratan akademik yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana Terapan pada program studi Teknologi Rekayasa Utilitas-MEP di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh letak desikan sabut kelapa terhadap pengurangan kadar air pada produk kunyit menggunakan sistem refrigerasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian “Pengaruh Letak Desikan Sabut Kelapa Terhadap Pengurangan Kadar Air Pada Produk Kunyit Menggunakan Sistem Refrigerasi” sebagai referensi dan sumber belajar untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan. Dengan terlaksananya penelitian ini, secara tidak langsung meningkatkan pemahaman penulis terhadap topik permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.

1.5.1 Bagi penulis

Bagi penulis, dengan dilaksanakannya penelitian ini bermanfaat untuk mengaplikasikan ilmu dan pengetahuan yang selama ini diperoleh pada masa perkuliahan dan dengan terlaksananya penelitian ini, maka secara tidak langsung menambah wawasan penulis mengenai topik permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi yang memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Politeknik Negeri Bali dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai sumber referensi untuk pendidikan di bidang Teknik Mesin di masa depan, sehingga dapat menjadi pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut.

1.5.3 Bagi masyarakat

Pemasangan desikan alamiah pada ruang pengering kunyit dapat memberikan manfaat signifikan bagi masyarakat dan dapat mengoptimalkan penggunaan ruang pengering kunyit untuk mendapatkan hasil pengeringan kunyit yang baik dan meningkatkan efisiensi proses pengeringan. Hal ini berpotensi menghasilkan produk kunyit dengan kadar air yang lebih rendah dalam jangka waktu yang lebih

singkat. Selain itu, penerapan desikan alamiah dalam ruang pengering kunyit dapat memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dan ekonomis, mengurangi ketergantungan pada teknologi konvensional yang mungkin lebih mahal atau sulit diakses oleh masyarakat.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dijelaskan dapat ditarik kesimpulan, bahwa letak desikan sabut kelapa berpengaruh signifikan terhadap pengurangan kadar air kunyit dalam alat pengering kunyit menggunakan sistem pompa kalor dan refrigerasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanpa desikan penurunan massa kunyit mencapai 612 gram dengan penurunan kadar air sebesar 14,11%. Penempatan desikan sabut kelapa di posisi atas menghasilkan penurunan massa sebesar 450 gram dan penurunan kadar air sebesar 4,76%, serta konsumsi energi yang lebih efisien yaitu 1.806,6 Wh dan 2.179,25 Wh. Sebaliknya desikan sabut kelapa di posisi bawah memberikan penurunan massa tertinggi sebesar 654 gram dengan penurunan kadar air 16,54%, namun mengakibatkan konsumsi energi yang lebih tinggi 1.820,45 Wh dan 3.424,75 Wh. Desikan dengan posisi kombinasi menunjukkan hasil yang seimbang, yaitu penurunan massa sebesar 456 gram dan penurunan kadar air 5,11% dengan konsumsi energi yang lebih stabil dan efisien, yaitu 1.836,4 Wh dan 2.224,25 Wh.

Bahwa dengan penggunaan desikan sabut kelapa, terutama yang diletakkan di posisi atas atau kombinasi lebih efektif dalam mengoptimalkan pengeringan kunyit serta efisiensi energi pada sistem pompa kalor dan refrigerasi, serta mampu menjaga keseimbangan temperatur dan kelembaban di dalam kabin pengering.

5.2 Saran

Dari penyusunan skripsi ini terdapat saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian selanjutnya yang mengacu pada penulisan skripsi ini antara lain sebagai berikut :

1. Disarankan pada pengujian selanjutnya untuk melakukan pengujian terhadap berbagai variasi ukuran atau ketebalan desikan dan waktu terhadap hasil akhir kunyit.
2. Disarankan pada pengujian selanjutnya agar menggunakan desikan dengan jenis-jenis yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, C.P. 2009. *Refrigeration and Air Conditioning Third Edition*. Edisi 3. Tata McGraw-Hill. New Delhi-India.
- Asrianto, A., Jamaluddin, J., & Kadirman, K. 2018. Modifikasi Mesin Pengering Biji-Bijian dengan Bahan Bakar Tempurung Kelapa. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, S222-S231.
- Atmaja, K.A.N. 2020. *Pengaruh Temperatur Pemanasan Produk Kunyit Terhadap Kandungan Air*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- Ardana, I KM.A.K. 2023. *Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Proses Pemanasan Untuk Pengurangan Kandungan Air Pada Mesin Pengering Kunyit Menggunakan Sistem Refrigerasi*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- Ardhiansyah, M. D. 2018. *Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Beton*.
- Asterra Mesin. 2023. *Product mesin pengurai sabut kelapa cocofiber*. <https://www.asterra.id/product/mesin-pengurai-sabut-kelapa-cocofiber/>. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2024.
- Azhar, M. 2015. *Teknologi Pengeringan Pangan: Prinsip dan Aplikasinya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Depkes (Departemen Kesehatan). 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Firman, F., Anshar, M. 2019. *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara. Garis Putih Pratama*. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Hanafi, N. 2006. *Mencari & Memperbaiki Kerusakan Lemari Es*. Edisi 6. PT Kawan Pustaka. Jakarta-Indonesia.
- Handayani, S.U. 2013. Kajian Teknologi Dehumidifier Untuk Pengeringan Obat Herbal. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 5 Maret 2013, Yogyakarta. Indonesia. 6 pp.

- Hidayati, B., Hendradinata, Wahyudi, R. 2019. Analisa Pengurangan Kadar Uap Air Pada Kentang Menggunakan Metode Dehumidifier. *Jurnal PETRA*. 6 (1): 10-15.
- Handoko, J. 2007. *Merawat & Memperbaiki AC*. Edisi 1. PT Kawan Pustaka. Jakarta-Indonesia.
- Handayani, L., & Budiyanto, A. 2018. Perbandingan Efektivitas Desikan Alamiah dan Sintetis dalam Pengendalian Kelembapan. *Journal of Material Science*, 21(3), 211-220.
- Jonathan Oroh, I. P. 2013. *Analisis Sifat Mekanik Material Komposit dari Serat Sabut Kelapa*. 1-10.
- Kurniawan, Y. dan Setiawan, A. 2018. Kaji Eksperimental Dehumidifier Portable Berbasis Termoelektrik dengan Variasi Arus Listrik Masukan. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 1(1): 33-41.
- Kurniawan, Y., Ruslani, Anggriawan, F. A. 2017. Analisa Kinerja Sistem Heating Dehumidifier Menggunakan AC Split Untuk Pengeringan Ikan. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 3(1):41-47.
- Kusuma, I.MD.Y. 2020. *Pengaruh Waktu Pemanasan Terhadap Kandungan Uap Air Produk Kunyit*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- Lina. 2008. *Standarisasi Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Liu,e.a.(2006).pengertian. https://www.researchgate.net/publication/285583233_iu_et_al_2006_GRL_LakeQinghai_Late_Holocene_records. Diakses pada tanggal 21 Agustus 2024.
- Nadra, G. 2020. *Analisis Kimia Simplisia Rimpang Kunyit Turina (Curcuma longa L.) Dengan Pengeringan Cahaya Matahari Yang Ditutup Warna Kain Berbeda*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Mustafa, A., & Hasan, R. 2019. Analisis Keberlanjutan Penggunaan Desikan Alamiah dalam Industri Pengemasan. *Journal of Sustainable Environmental Management*, 8(1), 67-74.
- Prayetno, Adi. 2019. Sabut. Retrieved from <https://id.wikipedia.org/wiki/Sabut>.

- Purbasari, D., Putri, P.D. 2021. Mutu Fisik Bubuk Kunyit (*Curcuma longa* Linn) Hasil Metode Foam- Mat Drying Menggunakan Oven Microwave. *Jurnal Agritechno*. 14 (2): 57-65.
- Purnomo, C.B., Waluyo, B., Wibowo, R. 2015. Optimalisasi Penggunaan Refrigeran Musicoool Untuk Meningkatkan Performa Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Variabel Katup Ekspansi. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2015 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*. 17 November 2015, Jakarta. Indonesia. 2 pp.
- Putu Wijaya Sunu, Daud Simon Anakottapary, & I Dewa Made Susila. (2023). Alat pengering kunyit dengan sistem pompa kalor dan elemen pemanas. Indonesian Paten ID S000202210421.
- Rahman, A. S., & Sari, M. A. 2018. Efektivitas Arang Tempurung Kelapa sebagai Desikan untuk Menjaga Kelembapan Produk. *Journal of Environmental Science*, 32(1), 78-85.
- Rizal M.A. 2012. *Pengeringan Temulawak Dengan Heat Pump Drying Sederhana*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Depok.
- Rokindo Jaya Mandiri. 2020. *Perbedaan jenis compressor dan fungsinya pada sistem pendingin*. <https://www.rokindojayamandiri.com/blog-post/perbedaan-jenis-compressor-dan-fungsinya-pada-sistem-pendingin/>. Diakses tanggal 12 Februari 2024.
- Santoso, W., & Putra, D. P. 2019. Penggunaan Serabut Kelapa sebagai Desikan dalam Pengawetan Produk Agrikultural. *Journal of Agricultural Technology*, 25(2), 145-154.
- Subiyanto, B., Saragih, R., & Husin, E. 2018. Pemanfaatan Serbuk Sabut Kelapa sebagai Bahan Penyerap Air dan Oli Berupa Panel Papan Partikel. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kayu Tropis*, 1(1): 26–34.
- Subandi, T., & Widodo, W. 2020. Pemanfaatan Batu Apung sebagai Desikan dalam Industri Farmasi. *Pharmaceutical Science Journal*, 12(3), 221-229.
- Suamir, I.N., Sumantra, I.M. 2016. *Materi Pelatihan HVAC*. <https://id.scribd.com/document/378224473/Materi-Pelatihan-HVAC>. Diakses 12 Februari 2024.
- Setyawan, I. 2020. *Pengkondisian Udara Atmosfir*. Modul 5 (tambahan) Teknik Pendingin Universitas Gunadarma. Depok, Jawa Barat-Indonesia.

- Sutjipto, H., & Putra, S. 2017. Keunggulan dan Kekurangan Desikan Alamiah dibandingkan Desikan Sintetis. *Environmental Science Journal*, 9(3), 189-198.
- Sri, 2017. teknikpengeringan.tp. 2017. Teknik Pengeringan – Teknik Pengeringan. Retrieved from <https://teknik-pengeringan.tp.ugm.ac.id/2017/10/28/teknikpengeringan/>.
- Trayball, Robert E. 1981. “Mass Transfer Operations”, 3Th edition, Mc Graw Hill, Inc, New york.
- Widodo, S. dan Syamsuri, H. 2008. *Sistem Refrigerasi dan Tata Udara*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Wijaya, H. T., & Kusuma, E. P. 2017. Penggunaan Kapas sebagai Desikan dalam Pengawetan Produk Tekstil. *Journal of Textile Engineering*, 14(4), 303-310.
- Wijaya Sunu, P., Simon Anakottapry, D., Susila, I. D. M., Kamal, D. M., Asrori, ., & Andoko, . (2023). Heat Pump Drying for Turmeric: A Preview. 342–345. <https://doi.org/10.5220/0011770400003575>.
- Wirajati, I.G.A.B. 2021. *Daring 1 RAC Komersial*. Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara. Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali. Bali-Indonesia.
- Winarto, W.P. dan Tim Lentera. 2004. *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. Jakarta: Argo Media Pustaka.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. PT. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- Yudhy.*et.al*. 2017. Dehumifikasi. <https://docplayer.info/188990275> - Analisa - pengurangan - kadar - uap - air - pada - kunyit - menggunakan - metode - dehuminifer.html.
- Yusuf Bahtiar. 2015. *Mengenal komponen utama sistem*. <https://panduanrefrigerasi.blogspot.com/2015/01/mengenal-komponen-utama-sistem.html>. Diakses tanggal 31 Januari 2024.
- Zakaria, M., Hendrawan, Y., Djojowasito, G. 2017. Pemodelan Pengeringan Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) Berbasis Machine Vision Dengan Menggunakan Artificial Neural Network. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18 (1): 11-20.