

PROYEK AKHIR

**PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN PRODUK
KUNYIT TERHADAP KANDUNGAN AIR**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

KHEMA AKIRA NOVANA ATMAJA

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN
DAN TATA UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN PRODUK
KUNYIT TERHADAP KANDUNGAN AIR**



Oleh

KHEMA AKIRA NOVANA ATMAJA
NIM. 1915223020

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN
DAN TATA UDARA**

JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN PRODUK
KUNYIT TERHADAP KANDUNGAN AIR

Oleh

KHEMA AKIRA NOVANA ATMAJA
NIM. 1915223020

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. Daud Simon Anakottapary, M.T.
NIP. 196411151994031003

Pembimbing II



Ir. I Made Sugina, M.T.
NIP.196707151997021004

Disahkan oleh:



LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN PRODUK KUNYIT TERHADAP KANDUNGAN AIR

Oleh

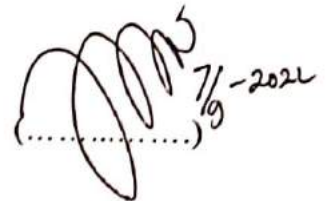
KHEMA AKIRA NOVANA ATMAJA
NIM. 1915223020

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:
Selasa, 30 Agustus 2022

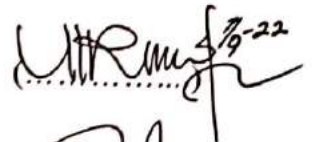
Tim Penguji

Penguji I	: Dr. Adi Winarta, S.T., M.T.
NIP	: 197610102008121003
Penguji II	: Prof. Dr. Ir. I Made Rasta, M.Si.
NIP	: 196506171992031001
Penguji III	: Ni Wayan Merda Surya Dewi, S.H., M.H.
NIP	: 198411202009122002

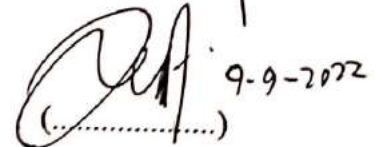
Tanda Tangan



7/9-2022



7/9-22



9-9-2022

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Khema Akira Novana Atmaja
NIM : 1915223020
Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
Judul Proyek Akhir :
PENGARUH TEMPERATUR PEMANASAN
PRODUK KUNYIT TERHADAP KANDUNGAN
AIR

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

Badung, 30 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Khema Akira Novana Atmaja

NIM. 1915223020

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku Proyek Akhir 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 terima kasih 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 Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T. , selaku Ketua Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak Ir. Daud Simon Anakottapary, M.T. , selaku dosen pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Made Sugina, M.T. , selaku dosen pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Bapak Dr. Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T. , selaku dosen pengawas di lapangan yang selalu memberikan bimbingan, arahan, perhatian, bantuan materiil maupun non materiil sehingga penyusunan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
8. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Kemudian terima kasih banyak kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
11. Serta masih banyak banyak lagi pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa disebutkan semuanya. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Semoga Buku Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 30 Agustus 2022
Khema Akira Novana Atmaja

ABSTRAK

Pompa kalor termasuk sistem mesin refrigerasi yang salah satu prosesnya adalah melepaskan energi panas yang bisa dimanfaatkan sebagai metode pengeringan. Penulis ingin memanfaatkan variasi energi panas yang dilepaskan oleh kondensor untuk mengeringkan produk kunyit pada sistem refrigerasi maka kandungan air kunyit menurun dengan cara mengalirkan udara panas ke kabin pengering dan kandungan air yang menguap pada kunyit diserap kembali oleh evaporator. Variasi energi panas diharapkan mampu untuk mempercepat penurunan kandungan air pada kunyit.

Pada penelitian menggunakan metode eksperimen karena dikerjakan dengan pengujian perbedaan temperatur 40°C dan 45°C dengan waktu pengujian 5 jam yang dilakukan di sebuah mesin pompa kalor dengan sistem pengeringan tertutup. Adapun penempatan produk kunyit bermassa 2100 gram dilakukan pada kabin menggunakan 6 buah rak dimana massa kunyit terbagi menjadi 350 gram sama rata. Analisis akan dilakukan pada hasil kandungan air akibat variasi temperatur pemanasan dan koefisien kinerja mesin pompa kalor.

Dari pengujian yang telah dilakukan pada mesin pompa kalor pemanasan produk kunyit menggunakan variasi temperatur pemanasan menunjukkan bahwa koefisien kinerja rata-rata mesin pompa kalor (COP_{hp} teoritis) sebesar 5,6 dan 5,3 serta pengurangan kandungan air kunyit sebesar 48,8% pada pemanasan 40°C dan 75,6% pada pemanasan 45°C. Semakin besar temperatur pemanasan maka penurunan kandungan air kunyit semakin besar dan koefisien kinerja mesin pompa kalor semakin kecil.

Kata kunci: *pemanasan, kandungan air, pompa kalor, coefficient of performance*

THE EFFECT HEATING TEMPERATURE WATER CONTENT OF TURMERIC PRODUCTS

ABSTRACT

The heat pump is a refrigeration machine system which is one of the processes to release heat energy which can be used as a drying method. This study wants to take advantage of variations in the heat energy released by the condenser to dry turmeric products in the refrigeration system, so the water content of turmeric decreases by flowing hot air into the dryer cabin and the water content that evaporates in turmeric is reabsorbed by the evaporator. The variation of heat energy is expected to be able to accelerate decreasing of water content in turmeric.

This study method is an experimental because it was carried out by test the temperature difference between 40°C and 45°C with a testing time of 5 hours which was carried out by heat pump engine with a closed drying system. The placement of turmeric products with a mass of 2100 grams is carried out in the cabin using 6 shelves where the turmeric mass is divided into 350 grams each. Analysis results will be carried out on the water content due to variations in heating temperature and the coefficient of heat pump engine performance.

From the tests that have been carried out by the heat pump engine heating turmeric products using variations in heating temperature, it shows that the average coefficient of performance the heat pump engine (COP_{hp} theoretical) is 5.6 and 5.3 also the reduction in turmeric water content is 48.8% at 40°C and 75.6% at 45°C heating. The greater of heating temperature, then the greater decreases of the content turmeric water so the coefficient heat pump engine performance getting smaller.

Keywords: *heating, water content, heat pump, coefficient of performance*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul Pengaruh Temperatur Pemanasan Produk Kunyit Terhadap Kandungan Air tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir 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, 30 Agustus 2022

Khema Akira Novana Atmaja

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pengesahan oleh Pembimbing	ii
Persetujuan Dosen Penguji	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terima Kasih	v
Abstrak	vi
<i>Abstract</i>	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	3
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1 Proses Pengeringan	5
2.2 Pengertian Pompa Kalor	5
2.3 Jenis-Jenis Mesin Pompa Kalor	5
2.4 Prinsip Kerja Kompresi Uap	6

2.5	Psikrometrik	6
2.5.1	Sifat–sifat psikrometrik	7
2.5.2	Proses udara dalam psikrometrik	8
2.6	Persamaan-Persamaan Yang Digunakan Pada Penelitian Pengaruh Temperatur Pemanasan Produk Kunyit Terhadap Kandungan Air	9
2.6.1	<i>Coefficient of Performance heat pump</i> / pompa kalor (COP _{hp}) teoritis	9
2.6.2	Persentase kadar air kunyit	10
2.7	P–h Diagram.....	11
2.8	Skema Aliran Udara Mesin Pompa Kalor.....	13
2.9	Metode Pengering	13
2.9.1	Pengeringan dengan sinar matahari langsung.....	14
2.9.2	Pengeringan dengan sistem mekanis.....	14
2.10	Komponen–Komponen Mekanik Pada Mesin Pompa Kalor	14
2.10.1	Komponen utama mesin pompa kalor.....	14
2.10.2	Komponen pendukung.....	16
2.11	Pengertian Kunyit	19
2.11.1	Kadar air kunyit	19
2.11.2	Manfaat kunyit bagi tubuh manusia	20
BAB III. METODE PENELITIAN		23
3.1	Studi Kasus.....	23
3.2	Alur Penelitian.....	24
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	25
3.4	Penentuan Sumber Data.....	25
3.5	Sumber Daya Penelitian.....	27
3.6	Instrumen Penelitian	27
3.7	Prosedur Penelitian	30
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil Penelitian.....	32
4.1.1	Pengolahan nilai koefisien kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor pengujian 40°C dan 45°C.....	33

4.1.2	Pengolahan data kondisi udara didalam kabin uji 5 jam 40°C dan 45°C	36
4.1.3	Pengolahan data hasil massa dan kandungan air produk kunyit	37
4.2	Pembahasan	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi kompresor hermatik	15
Tabel 2.2	Kandungan nilai gizi kunyit per 100 gram.....	20
Tabel 3.1	Jadwal kegiatan proyek akhir	25
Tabel 3.2	Format pengambilan data untuk mengolah nilai koefisien kinerja	26
Tabel 3.3	Format data massa dan kandungan air kunyit awal.....	27
Tabel 4.1	Data sistem refrigerasi	33
Tabel 4.2	Data kondisi udara didalam kabin	36
Tabel 4.3	Hasil data massa awal dan akhir produk kunyit pengujian 5 jam 40°C	37
Tabel 4.4	Hasil data massa awal dan akhir produk kunyit pengujian 5 jam 45°C	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus dasar kompresi uap.....	6
Gambar 2.2	Grafik psikrometrik.....	7
Gambar 2.3	Proses–proses psikrometrik.....	8
Gambar 2.4	P–h Diagram.....	11
Gambar 2.5	Skema Aliran Udara Mesin Pompa Kalor.....	13
Gambar 2.6	Kompresor hermatik.....	14
Gambar 2.7	Kondensor.....	15
Gambar 2.8	Alat ekspansi.....	15
Gambar 2.9	Evaporator.....	16
Gambar 2.10	<i>Fan</i> motor kondensor.....	16
Gambar 2.11	<i>Fan</i> motor evaporator.....	17
Gambar 2.12	<i>Thermostat</i>	17
Gambar 2.13	<i>Hygrostat</i>	18
Gambar 2.14	<i>Overload motor protector</i>	18
Gambar 2.15	<i>Start relay</i>	19
Gambar 2.16	<i>Air heater</i>	19
Gambar 3.1	Aliran udara mesin pompa kalor dan penempatan alat ukur.....	23
Gambar 3.2	Alur bagan penelitian.....	24
Gambar 3.3	Data <i>logger</i> dan <i>thermocouple</i>	28
Gambar 3.4	<i>Pressure gauge</i>	28
Gambar 3.5	<i>Hygrostat</i>	29
Gambar 3.6	Timbangan digital.....	29
Gambar 3.7	<i>Stopwatch</i>	29
Gambar 3.8	Kunyit.....	30
Gambar 4.1	Mesin pompa kalor pengering kunyit.....	32
Gambar 4.2	<i>Cycle input</i> data pada <i>coolpack</i>	34
Gambar 4.3	Hasil penggambaran siklus P-h diagram.....	35

Gambar 4.4	Hasil pengolahan data <i>coolpack</i> uji 40°C detik ke-300.....	35
Gambar 4.5	Kinerja sistem refrigerasi uji 40°C dan 45°C berdasarkan waktu hidup yang didapat 12000 detik	39
Gambar 4.6	Data karakteristik udara uji 5 jam 40°C	40
Gambar 4.7	Data karakteristik udara uji 5 jam 45°C	41
Gambar 4.8	Bagan psikrometrik uji 5 jam 40°C.....	42
Gambar 4.9	Bagan psikrometrik uji 5 jam 45°C.....	43
Gambar 4.10	Energi karakteristik udara pada kabin pengujian 5 jam 40°C dan 45°C	44
Gambar 4.11	Hasil massa produk kunyit uji 5 jam 40°C dan 45°C.....	45
Gambar 4.12	Hasil kandungan air produk kunyit uji 5 jam 40°C dan 45°C	45



POLITEKNIK NEGERI BALI

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 (Depkes RI, 2008; Zakaria *et al.*, 2017). Kunyit yang merupakan tanaman obat tidak boleh dikeringkan dengan temperatur yang tinggi karena dapat merusak struktur kimianya, cukup dengan temperatur pengeringan yang rendah yaitu 30°C sampai dengan 45°C untuk menjaga dan mempertahankan khasiat sebagai tanaman obat (Handayani, 2013). Maka pengeringan tepat dilakukan dalam proses pengolahan kunyit dan menjaga kualitas atau mempunyai waktu penyimpanan yang lebih lama.

Metode pengeringan kunyit di Indonesia masih banyak menggunakan sinar matahari langsung karena mudah dilakukan dan murah, dengan metode ini tidak selalu menguntungkan dikarenakan pengeringan menggunakan sinar matahari mengalami proses pengeringan yang memakan waktu yang cukup lama yaitu 5 hari (Nadra, 2020). Berdasarkan iklim di Indonesia terkadang mengalami mendung ataupun hujan dan paparan sinar ultra violet pada matahari dapat merusak kandungan kimia pada kunyit (Winangsih *et al.*, 2013).

Dengan demikian diperlukan proses pengeringan yang efektif dan efisien yang memenuhi standar kadar air bahan, sehingga diperlukan alat pengering dengan memanfaatkan sistem mekanis. Sistem mekanis yang dimaksud salah satunya adalah memanfaatkan sistem refrigerasi dengan memposisikan komponen utama sebagai pompa kalor sebagai metode pengeringan bahan. Pada proses penyusunan proyek akhir kali ini penulis akan menguji mesin pompa kalor berbasis sistem refrigerasi

dengan memanfaatkan panas kondensor untuk mengeringkan tanaman obat khususnya kunyit yang berjudul “Pengaruh Temperatur Pemanasan Produk Kunyit Terhadap Kandungan Air” sebagai proyek akhir dan salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembahasan proyek akhir ini, yang menjadi permasalahan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil kandungan air kunyit 2100 gram yang berkurang pada pengeringan mesin pompa kalor dengan variasi temperatur ?
2. Bagaimanakah *Coefficient of Performance* (COP) teoritis mesin pompa kalor terhadap variasi temperatur ?

1.3 Batasan Masalah

Melihat banyak yang bisa ditemui dalam permasalahan ini, maka dibutuhkan batasan masalah yang dianalisa dan dituntaskan dalam masalah ini. Ada beberapa hal batasan-batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Proyek akhir ini membahas pengurangan kandungan air kunyit didalam pengeringan mesin pompa kalor dengan variasi temperatur (40; 45)°C.
2. Menggunakan kunyit segar sebagai bahan pengujian pada alat mesin pompa kalor sebanyak 2100 gram terbagi sama rata 350 gram menjadi 6 rak disusun secara bertingkat/vertikal.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan umum pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

2. Untuk meninjau dan menerapkan ilmu teori dan praktek yang didapatkan selama menempuh di bangku kuliah.
3. Untuk melatih diri dalam memecahkan suatu masalah yang nantinya dihadapi di dunia kerja.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari analisis pengaruh temperatur pemanasan produk kunyit terhadap kandungan air yaitu:

1. Dapat menganalisa kemampuan mesin pompa kalor dalam mengurangi kandungan air kunyit selama 300 menit.
2. Dapat menganalisa unjuk kinerja mesin pompa kalor sistem refrigerasi.
3. Dapat menganalisa perbandingan pengaruh dari variasi temperatur pemanasan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan oleh penulis dalam menganalisis pengaruh temperatur pemanasan produk kunyit terhadap kandungan air adalah sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

Mampu menerapkan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali di Jurusan Teknik Mesin Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara baik secara teoritis maupun praktek. Selain itu merupakan syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Negeri Bali Jurusan Teknik Mesin.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Hasil analisis yang diperoleh dari proyek akhir ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi dan ilmu pengetahuan para pembaca serta memperbanyak buku-buku referensi bagi perpustakaan di Politeknik Negeri Bali.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil analisis proyek akhir ini diharapkan masyarakat dapat mengetahui pengaruh metode pengeringan menggunakan mesin pompa kalor sistem

refrigerasi didalam pengurangan kadar air kunyit yang dimana jangka waktu yang singkat dan bisa dilakukan setiap saat tanpa mempertimbangkan cuaca.



POLITEKNIK NEGERI BALI

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dijelaskan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengeringan mesin refrigerasi yang memposisikan sebagai pompa kalor pengujian 5 jam 40°C dan 45°C pada kunyit 2100 gram mengalami pengurangan yang sangat baik pada pengujian 5 jam 45°C sebesar 75,56% (sisa kandungan air kunyit = 6,94%) sedangkan pengujian 5 jam 40°C pengurangan kadar air kunyit sebesar 48,94% (sisa kandungan air kunyit = 33,56%) dari kandungan air kunyit segar sebesar 82,5%.
2. Koefisien kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor maka pengujian berdasarkan waktu hidup sistem selama 12000 detik pada 40°C memiliki rata-rata yang lebih tinggi COP_{hp} teoritis = 5,6 sedangkan rata-rata pada pengujian 45°C lebih rendah sebesar COP_{hp} teoritis = 5,3.

5.2 Saran

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

1. Sebaiknya penelitian selanjutnya penambahan variasi temperatur lebih ditingkatkan.
2. Diharapkan dalam penelitian selanjutnya perhitungan kinerja mesin refrigerasi dengan memposisikan sebagai pompa kalor menggunakan nilai aktual.



POLITEKNIK NEGERI BALI

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Agustin, S. 2022. *8 Manfaat Kunyit Untuk Kesehatan Tubuh*. Terdapat pada: <https://www.alodokter.com/kebenaran-manfaat-kunyit-ditinjau-dari-segi-medis> Diakses Tanggal 18 Januari 2022.
- Arifin, M. 2010. *Pembuatan Alat Praktikum Perawatan Kompresor Torak Ganda*. Proyek Akhir. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta-Jawa Tengah.
- Arora, C.P. 2009. *Refrigeration and Air Conditioning Third Edition*. Edisi 3. Tata McGraw-Hill. New Delhi-India.
- 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.
- Handoko, J. 2007. *Merawat & Memperbaiki AC*. Edisi 1. PT Kawan Pustaka. Jakarta-Indonesia.
- Hidayati, B., Hendradinata, Wahyudi, R. 2019. Analisa Pengurangan Kadar Uap Air Pada Kentang Menggunakan Metode Dehumidifier. *Jurnal PETRA*. 6 (1): 10-15.
- Lina. 2008. *Standarisasi Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- 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.
- Nurmacrifah, P. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pengendalian Suhu Pada Mini Plant Pengering Kunyit Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*. Tugas Akhir. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

- 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 Musicool 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.
- Putra, I.K.O.A. 2020. *Perancangan Mesin Pengering Bahan Jamu Tradisional Berbasis Sistem Refrigerasi Kapasitas 2 kg*. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali. Badung.
- Rizal, M.A. 2012. *Pengeringan Temulawak Dengan Heat Pump Drying Sederhana*. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Setyawan, I. 2020. *Pengkondisian Udara Atmosfir (1)*. Modul 5 (tambahan) Teknik Pendingin Universitas Gunadarma. Depok, Jawa Barat-Indonesia.
- Tanjung, F.R.K. 2020. *Uji Kinerja Pengering Sistem Vapor Compression Heat Pump Pada Variasi Laju Aliran Udara Pengering*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tim Riset IDNmedis. 2022. *Kunyit – Manfaat – Cara Penggunaan dan Efek Samping*. Terdapat pada: <https://idnmedis.com/kunyit> Diakses Tanggal 31 Januari 2022.
- 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.
- 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.