

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU OPERASIONAL SISTEM REFRIGERASI  
PEMBANTU PADA MESIN PENGERING BERBASIS POMPA  
KALOR TERHADAP KUALITAS PRODUK KUNYIT KERING**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh  
I KADEK DWI MAHENDRA PUTRA**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2025**

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU OPERASIONAL SISTEM REFRIGERASI  
PEMBANTU PADA MESIN PENGERING BERBASIS POMPA  
KALOR TERHADAP KUALITAS PRODUK KUNYIT KERING**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh**

**I KADEK DWI MAHENDRA PUTRA**

**NIM. 2115234018**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2025**

## ABSTRAK

Kunyit (*curcuma longa*) merupakan tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama dalam industri pangan, kesehatan, dan kosmetik. Proses pengeringan kunyit menjadi tahap penting dalam pengolahan pascapanen kunyit untuk mengurangi kadar air kunyit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi waktu operasional sistem refrigerasi pembantu pada mesin pengering berbasis pompa kalor terhadap kualitas kunyit kering yang dihasilkan, terutama dalam hal pengurangan kadar air. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan 6 variasi pola hidup sistem refrigerasi pembantu (3, 5, 7, 9, 11, dan 13 menit) selama 5 jam pada suhu 46°C - 48°C.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa waktu operasional sistem refrigerasi pembantu berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar air dan kelembapan relatif selama proses pengeringan. Pola hidup sistem refrigerasi pembantu selama 7 menit memberikan hasil paling optimal dengan kadar air akhir mendekati standar mutu (<10%). Penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan waktu operasional sistem refrigerasi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi pengeringan dan kualitas atau mutu produk akhir.

**Kata Kunci :** kunyit, pengeringan, pompa kalor, kadar air, kualitas

*THE EFFECT OF AUXILIARY REFRIGERATION SYSTEM  
OPERATIONAL TIME ON THE QUALITY OF DRIED TURMERIC  
USING A HEAT PUMP-BASED DRYING MACHINE*

***ABSTRACT***

*Turmeric (curcuma longa) is a spice plant with high economic value, especially in the food, health, and cosmetic industries. The drying process is a crucial stage in post-harvest turmeric processing to reduce its moisture content. This study aims to analyze the effect of varying operational times of the auxiliary refrigeration system on a heat pump-based drying machine on the quality of dried turmeric, particularly in terms of moisture reduction. The research method used was experimental, involving six variations in the operating cycle of the auxiliary refrigeration system (3, 5, 7, 9, 11, and 13 minutes) over a 5-hour period at a temperature range of 46°C to 48°C.*

*The results showed that the operational time of auxiliary refrigeration system significantly affected the reduction of moisture content and relative humidity during the drying process. The 7-minute cycle yielded the most optimal result, with the final moisture content approaching the quality standard (<10%). This study highlights the importance of controlling the operational time of the auxiliary refrigeration system to improve drying efficiency and the quality of the final product*

**Keywords :** *turmeric, drying, heat pump, moisture content, product quality*

## DAFTAR ISI

|                                                |      |
|------------------------------------------------|------|
| Halaman Judul.....                             | ii   |
| Pengesahan oleh Pembimbing .....               | iii  |
| Persetujuan oleh Penguji .....                 | iv   |
| Surat Bebas Plagiat .....                      | v    |
| Ucapan Terimakasih.....                        | vi   |
| Abstrak.....                                   | viii |
| <i>Abstract</i> .....                          | ix   |
| Kata Pengantar .....                           | x    |
| Daftar Isi.....                                | xi   |
| Daftar Tabel.....                              | xiv  |
| Daftar Gambar.....                             | xv   |
| Daftar Lampiran .....                          | xvii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                       | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                      | 2    |
| 1.3 Batasan Masalah.....                       | 2    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                     | 3    |
| 1.4.1 Tujuan umum .....                        | 3    |
| 1.4.2 Tujuan khusus .....                      | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                   | 3    |
| 1.5.1 Bagi penulis.....                        | 3    |
| 1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali .....        | 3    |
| 1.5.3 Bagi masyarakat.....                     | 4    |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....             | 5    |
| 2.1 Kunyit.....                                | 5    |
| 2.1.1 Kandungan yang terdapat pada kunyit..... | 5    |
| 2.1.2 Kadar Air Kunyit.....                    | 6    |
| 2.1.3 Standarisasi pengeringan kunyit .....    | 6    |

|                                        |                                             |           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------|-----------|
| 2.1.4                                  | Persentase Kadar Air Kunyit.....            | 7         |
| 2.2                                    | Sistem Refrigerasi .....                    | 8         |
| 2.3                                    | Metode Pengeringan.....                     | 9         |
| 2.4                                    | Prinsip Kerja Mesin Pengering .....         | 9         |
| 2.5                                    | Pompa Kalor .....                           | 10        |
| 2.6                                    | Siklus Kompresi Uap .....                   | 11        |
| 2.7                                    | Komponen Utama Siklus Kompresi Uap.....     | 12        |
| 2.7.1                                  | Kompresor.....                              | 13        |
| 2.7.2                                  | Kondensor .....                             | 13        |
| 2.7.3                                  | Katup Ekspansi .....                        | 14        |
| 2.7.4                                  | Evaporator .....                            | 15        |
| 2.8                                    | Komponen Pendukung.....                     | 16        |
| 2.8.1                                  | Elemen pemanas atau <i>air heater</i> ..... | 16        |
| 2.8.2                                  | <i>Fan motor</i> .....                      | 17        |
| 2.8.3                                  | <i>Thermostat</i> .....                     | 18        |
| 2.8.4                                  | <i>Hygrostat</i> .....                      | 18        |
| 2.8.5                                  | <i>Overload motor protector</i> .....       | 18        |
| 2.8.6                                  | <i>Start relay</i> .....                    | 19        |
| 2.9                                    | Dehumidifikasi.....                         | 19        |
| 2.10                                   | Laju Pengeringan .....                      | 20        |
| 2.11                                   | Material Adsorben.....                      | 20        |
| 2.11.1                                 | Zeolit alam .....                           | 21        |
| 2.11.2                                 | Sabut kelapa .....                          | 21        |
| 2.11.3                                 | Kulit jagung.....                           | 22        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b> |                                             | <b>23</b> |
| 3.1                                    | Jenis Penelitian.....                       | 23        |
| 3.2                                    | Alur Penelitian .....                       | 27        |
| 3.3                                    | Lokasi dan Waktu Penelitian.....            | 27        |
| 3.3.1                                  | Lokasi penelitian.....                      | 27        |
| 3.3.2                                  | Waktu penelitian.....                       | 28        |
| 3.4                                    | Penentuan Sumber Data .....                 | 28        |

|                                         |                                                    |           |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 3.5                                     | Sumber Daya Penelitian.....                        | 29        |
| 3.6                                     | Instrumen Penelitian.....                          | 29        |
| 3.7                                     | Prosedur Penelitian.....                           | 33        |
| 3.7.1                                   | Pengambilan data .....                             | 33        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                                    | <b>36</b> |
| 4.1                                     | Hasil Penelitian .....                             | 36        |
| 4.1.1                                   | Hasil data massa awal dan massa akhir kunyit ..... | 36        |
| 4.1.2                                   | Hasil kadar air kunyit.....                        | 40        |
| 4.1.3                                   | Data RH kelembapan .....                           | 43        |
| 4.2                                     | Pembahasan.....                                    | 44        |
| 4.2.1                                   | Grafik data massa kunyit.....                      | 44        |
| 4.2.2                                   | Pengujian kelembapan total selama 5 jam .....      | 53        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>              |                                                    | <b>55</b> |
| 5.1                                     | Kesimpulan .....                                   | 55        |
| 5.2                                     | Saran.....                                         | 55        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>              |                                                    | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                    |                                                    | <b>60</b> |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                       |    |
|------------|-------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1  | Kandungan nutrisi dalam kunyit .....                  | 6  |
| Tabel 2.2  | Standar mutu beberapa simpliasi kunyit .....          | 7  |
| Tabel 2.3  | Pengaplikasian sistem refrigerasi .....               | 8  |
| Tabel 2.4  | Kemampuan adsorpsi material adsorben.....             | 21 |
| Tabel 3.1  | Jadwal Pelaksanaan .....                              | 28 |
| Tabel 3.2  | Format pengambilan data data kelembaban relatif ..... | 35 |
| Tabel 3.3  | Format pengambilan data kadar air kunyit.....         | 35 |
| Tabel 4.1  | Rak 1 pengujian 5 jam.....                            | 37 |
| Tabel 4.2  | Rak 2 pengujian 5 jam.....                            | 37 |
| Tabel 4.3  | Rak 3 pengujian 5 jam.....                            | 38 |
| Tabel 4.4  | Rak 4 pengujian 5 jam.....                            | 38 |
| Tabel 4.5  | Rak 5 pengujian 5 jam.....                            | 39 |
| Tabel 4.6  | Rak 6 pengujian 5 jam.....                            | 39 |
| Tabel 4.7  | Kadar air akhir kunyit rak 1 .....                    | 41 |
| Tabel 4.8  | Kadar air kunyit rak 2.....                           | 41 |
| Tabel 4.9  | Kadar air kunyit rak 3.....                           | 42 |
| Tabel 4.10 | Kadar air kunyit rak 4.....                           | 42 |
| Tabel 4.11 | Kadar air kunyit rak 5.....                           | 42 |
| Tabel 4.12 | Kadar air kunyit rak 6.....                           | 43 |
| Tabel 4.13 | Kadar air kunyit keseluruhan .....                    | 43 |
| Tabel 4.14 | Data RH kelembapan .....                              | 46 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1 Kunyit.....                                                                                    | 5  |
| Gambar 2.2 Skema aliran udara mesin pompa kalor .....                                                     | 10 |
| Gambar 2.3 Siklus kompresi uap .....                                                                      | 11 |
| Gambar 2.4 Diagram P-h .....                                                                              | 11 |
| Gambar 2.5 Kompresor hermetik.....                                                                        | 13 |
| Gambar 2.6 Kondensor berpendingin udara ( <i>air-cooled condenser</i> ).....                              | 14 |
| Gambar 2.7 Katup Ekspansi.....                                                                            | 15 |
| Gambar 2.8 <i>Finned tube evaporator</i> .....                                                            | 16 |
| Gambar 2.9 Elemen pemanas atau <i>air heater</i> .....                                                    | 16 |
| Gambar 2.10 Fan motor kondensor.....                                                                      | 17 |
| Gambar 2.11 <i>Fan</i> motor evaporator .....                                                             | 17 |
| Gambar 2.12 <i>Thermostat</i> .....                                                                       | 18 |
| Gambar 2.13 <i>Hygrostat</i> .....                                                                        | 18 |
| Gambar 2.14 <i>Overload motor protector</i> .....                                                         | 19 |
| Gambar 2.15 <i>Start relay</i> .....                                                                      | 19 |
| Gambar 2.16 Zeolit alam.....                                                                              | 21 |
| Gambar 2.17 Sabut kelapa .....                                                                            | 21 |
| Gambar 2.18 Kulit jagung.....                                                                             | 22 |
| Gambar 3.1 Visualisasi 3D Mesin Pengering Kunyit .....                                                    | 23 |
| Gambar 3.2 Visualisasi 3D Tampak Depan dan Tampak Belakang Mesin<br>Pengering Kunyit .....                | 24 |
| Gambar 3.3 Penempatan komponen – komponen pada mesin sistem<br>dehumidifikasi dan refrigerasi.....        | 24 |
| Gambar 3.4 Aliran udara dan penempatan alat ukur pada mesin sistem<br>dehumidifikasi dan refrigerasi..... | 25 |
| Gambar 3.5 Alur Penelitian.....                                                                           | 27 |
| Gambar 3.6 Sensor Berat Load Cell .....                                                                   | 30 |
| Gambar 3.7 Module ADC HX711.....                                                                          | 30 |
| Gambar 3.8 Arduino Uno.....                                                                               | 31 |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 9 Wiring Load Cell, Arduino, Module HX711 .....         | 31 |
| Gambar 3.10 Thermostat & Hygrostat.....                           | 31 |
| Gambar 3. 11 Moisture meter.....                                  | 32 |
| Gambar 3.12 <i>Stopwatch</i> .....                                | 32 |
| Gambar 3.13 Timbangan.....                                        | 33 |
| Gambar 4. 1 Proses pengeringan kunyit awal.....                   | 36 |
| Gambar 4.2 Grafik massa kunyit rak 1 pengujian 5 jam.....         | 44 |
| Gambar 4.3 Grafik massa kunyit rak 2 pengujian selama 5 jam ..... | 45 |
| Gambar 4.4 Grafik massa kunyit rak 3 pengujian selama 5 jam ..... | 47 |
| Gambar 4.5 Grafik massa kunyit rak 4 pengujian selama 5 jam ..... | 48 |
| Gambar 4.6 Grafik massa kunyit rak 5 pengujian selama 5 jam ..... | 50 |
| Gambar 4.7 Grafik massa kunyit rak 6 pengujian selama 5 jam ..... | 51 |
| Gambar 4.8 Grafik massa keseluruhan pengujian selama 5 jam .....  | 52 |
| Gambar 4.9 Grafik kelembapan RH total .....                       | 53 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Rekondisi dudukan rak .....                                               | 60 |
| Lampiran 2. Perakitan loadcell .....                                                  | 60 |
| Lampiran 3. Proses kalibrasi loadcell .....                                           | 60 |
| Lampiran 4. Proses pengecekan alat ukur.....                                          | 60 |
| Lampiran 5. Proses persiapan kabin mesin pengering berbasis pompa kalor.....          | 61 |
| Lampiran 6. Proses pengeringan kunyit setelah dibersihkan .....                       | 61 |
| Lampiran 7. Proses pemotongan kunyit segar .....                                      | 61 |
| Lampiran 8. Proses penataan kunyit di setiap rak.....                                 | 61 |
| Lampiran 9. Proses memasukkan rak berisi kunyit kedalam kabin mesin<br>pengering..... | 62 |
| Lampiran 10. Persiapan batu zeolit alam sebagai adsorben.....                         | 62 |
| Lampiran 11. Seluruh rak berisi kunyit didalam kabin mesin pengering .....            | 62 |
| Lampiran 12. Proses pengeringan kunyit.....                                           | 63 |
| Lampiran 13. Proses pengambilan data massa kunyit setiap rak .....                    | 63 |
| Lampiran 14. Proses pengambilan data kelembapan .....                                 | 63 |
| Lampiran 15. Hasil rak 1 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 64 |
| Lampiran 16. Hasil rak 2 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 64 |
| Lampiran 17. Hasil rak 3 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 65 |
| Lampiran 18. Hasil rak 4 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 65 |
| Lampiran 19. Hasil rak 5 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 66 |
| Lampiran 20. Hasil rak 6 dari kunyit yang telah dikeringkan .....                     | 66 |
| Lampiran 21. Hasil keseluruhan dari kunyit yang telah dikeringkan .....               | 67 |
| Lampiran 22. Hasil data rak 1 pengujian 5 jam .....                                   | 67 |
| Lampiran 23. Hasil data rak 2 pengujian 5 jam .....                                   | 69 |
| Lampiran 24. Hasil data rak 3 pengujian 5 jam .....                                   | 70 |
| Lampiran 25. Hasil data rak 4 pengujian 5 jam .....                                   | 72 |
| Lampiran 26. Hasil data rak 5 pengujian 5 jam .....                                   | 73 |
| Lampiran 27. Hasil data rak 6 pengujian 5 jam .....                                   | 75 |
| Lampiran 28. Lembar bimbingan skripsi dosen pembimbing 1 .....                        | 77 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 29. Lembar bimbingan skripsi dosen pembimbing 2 ..... | 78 |
| Lampiran 30. Surat layak ujian dosen pembimbing 1.....         | 79 |
| Lampiran 31. Surat layak ujian dosen pembimbing 2.....         | 80 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kunyit atau nama ilmiahnya *Curcuma longa* merupakan salah satu tanaman rempah yang memiliki banyak manfaat, baik dalam industri makanan sebagai bumbu dapur, kesehatan sebagai bahan baku obat, dan kosmetik. Kandungan *curcumin* dalam kunyit dikenal dengan beberapa khasiatnya, Rimpangnya sangat bermanfaat sebagai antikoagulan, menurunkan tekanan darah, obat asma, penambah darah, mengobati sakit perut, penyakit hati, diare, rematik (Rahardjo dan Rostiana, 2005). Pengeringan adalah suatu proses pascapanen yang umum dilakukan pada berbagai produk pertanian yang bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan sampai tingkat tertentu. Maka dari itu pengeringan merupakan tahap penting dalam pengolahan kunyit yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dan memperpanjang masa penyimpanan. Namun, proses pengeringan yang tidak tepat dapat mengakibatkan kerusakan senyawa aktif, sehingga menurunkan kualitas (Sari *et al.* 2024).

Dengan meningkatnya efisiensi dan kualitas pengeringan, petani kunyit dapat memperoleh harga yang lebih baik di pasar. Kualitas kunyit yang terjamin akan meningkatkan daya saing produk di tingkat lokal maupun internasional, yang pada gilirannya akan berdampak positif pada pendapatan petani (Chamdjoko *et al.* 2023).

Pengaruh waktu operasional sistem refrigerasi pembantu terhadap kualitas produk kunyit kering belum banyak diteliti secara mendalam. Terlalu singkatnya waktu operasional pembantu selama proses pengeringan, dapat menyebabkan kadar air masih sangat tinggi, sedangkan jika durasi yang terlalu lama berpotensi merusak senyawa aktif dan menyebabkan perubahan warna dan tekstur. Oleh karena itu, sangat penting dilakukannya penelitian untuk mengetahui bagaimana waktu operasional sistem refrigerasi memengaruhi kualitas akhir dari kunyit kering yang dihasilkan.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Atmaja (2020) melakukan pengujian mesin pengering kunyit dengan satu sistem refrigerasi dari massa awal 2100 gram mendapatkan hasil massa akhir kunyit seberat 487,8 gram dengan pengujian di suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama 5 jam, maka proses pengeringan mengalami pengurangan massa seberat 1612,2 gram dengan presentase kadar uap air kunyit sebesar 9,6%.

Maka dari itu, penulis ingin melakukan penelitian mengenai “Pengaruh Waktu Operasional Sistem Refrigerasi Pada Mesin Pengering Berbasis Pompa Kalor Terhadap Kualitas Produk Kunyit Kering” yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh waktu operasional sistem refrigerasi pembantu terhadap pengurangan kandungan uap air pada kunyit. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kualitas pengeringan kunyit.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun masalah yang akan penulis angkat dalam penyusunan skripsi ini adalah :

1. Berapa waktu operasional optimal pada sistem refrigerasi pembantu untuk menghasilkan kualitas kunyit kering?

## **1.3 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini tidak akan mempertimbangkan variabel lingkungan eksternal seperti kelembapan udara dan suhu lingkungan Pengujian ini hanya mengukur berat kunyit , kelembapan pada rak 1, rak 2, rak 3, rak 4, rak 5, rak 6.
2. Jumlah massa kunyit sebelum proses pengeringan adalah 2100 gram, yang selanjutnya dibagi rata dalam 6 rak yang masing-masing berisi seberat 350 gram kunyit dengan temperatur  $46^{\circ}\text{C}$ -  $48^{\circ}\text{C}$  dan batas waktu pengujian 5 jam.
3. Penelitian ini hanya membahas pengaruh pola hidup sistem refrigerasi pembantu terhadap, kelembapan dan pengurangan kandungan uap air kunyit pada pengeringan kunyit.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini terdiri atas tujuan umum maupun tujuan khusus sebagai berikut:

### **1.4.1 Tujuan umum**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Memenuhi persyaratan akademik yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan jenjang Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas di Politeknik Negeri Bali.
2. Mengembangkan pemahaman ilmu pengetahuan yang diperoleh selama masa perkuliahan di bidang Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali dan menerapkannya dalam penyusunan proposal penelitian skripsi, baik secara teori maupun praktek.

### **1.4.2 Tujuan khusus**

Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah: mengetahui berapa waktu operasional sistem refrigerasi pembantu pada mesin pengering berbasis pompa kalor terhadap kualitas produk kunyit kering terbaik.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian “Pengaruh Waktu Operasional Sistem Refrigerasi Pada Mesin Pengering Berbasis Pompa Kalor Terhadap Kualitas Produk Kunyit Kering”, diharapkan bermanfaat bagi :

### **1.5.1 Bagi penulis**

Bagi penulis, dengan dilaksanakannya penelitian ini bermanfaat untuk mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu-ilmu dan pengetahuan yang selama ini didapat semasa perkuliahan di Politeknik Negeri Bali dan dengan terlaksananya penelitian ini, selain itu merupakan syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan, Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas.

### **1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali**

Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan Pendidikan di bidang sistem refrigerasi 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 dan Politeknik Negeri Bali dapat dikenal luas dalam menciptakan lulusan dengan sumber daya manusia yang berdaya saing tinggi.

### **1.5.3 Bagi masyarakat**

Agar masyarakat khususnya di bidang farmasi tidak kesusahan lagi untuk mengeringkan tanaman rempah yang salah satunya kunyit agar mendapat kadar air yang sesuai dengan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari dan 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 pengujian yang telah di bahas pada bab sebelumnya dapat disimpulkan pengaruh waktu operasional sistem refrigerasi pembantu pada mesin pengering berbasis pompa kalor terhadap kualitas produk kunyit kering sebagai berikut.

1. Berdasarkan perbandingan dengan penelitian Atmaja (2020), pengeringan dengan massa awal seberat 2100 gram pada suhu 40°C mengalami penurunan massa seberat 1612,2 gram dan didapatkan massa akhir kunyit seberat 487,8 gram dengan kadar air kunyit 9,6%, sedangkan dari hasil penelitian ini dengan massa awal yang sama 2100 gram pada suhu 47°C mengalami penurunan massa seberat 1662,3 gram dan massa kunyit akhir yang diperoleh seberat 437,7 gram dengan kadar air 6,9%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa waktu operasional sistem refrigerasi pembantu mempengaruhi hasil dari proses pengeringan, yang di mana variasi sistem refrigrasi pembantu hidup selama 7 menit dengan waktu pengujian 5 jam terbukti paling optimal dalam menurunkan kadar air hingga mendekati standar mutu kunyit kering (<10%).

#### **5.2 Saran**

Dalam pengujian ini penulis memiliki beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Disarankan selain kadar air kunyit, kualitas kunyit kering sebaiknya diuji berdasarkan parameter kimia lain seperti kadar kurkumin, aroma, dan tekstur. Supaya dapat memberikan gambaran mengenai mutu produk yang dihasilkan dari proses pengeringan
2. Penelitian berikutnya disarankan menggunakan analisis statistik inferensial seperti ANOVA untuk mengetahui signifikansi pengaruh variasi pola hidup mesin terhadap penurunan kadar air kunyit.

3. Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan diagram psikrometrik untuk menganalisis lintasan udara selama proses pengeringan (pemanasan, kelembaban, dehumidifikasi).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, M.Y. 2021. 'Rancang Bangun Alat Penguji Relay 220 VAC Portable Cubicle Panel Unit 6 PLTS Tes', *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*. Vol1, No 1, 2021, Politeknik Raflesia.
- Agus Wibowo and Lawrence Adi Supriyono. 2019. 'Analisis Pemakaian Sensor Loadcell Dalam Perhitungan Berat Benda Padat Dan Cair Berbasis Microcontroller', *Elkom : Jurnal Elektronika dan Komputer*, 12(1), pp. 1–5. Available at: <https://doi.org/10.51903/elkom.v12i1.102>.
- Apriawan. 2024. Pengaruh Pemasangan Sabut Kelapa Sebagai Desikan Alamiah Terhadap Kelembaban Relatif Ruang Pengering Kunyit. Skripsi. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- Ardana. 2023. 'Pemanfaatan Batu Apung Dalam Proses Kandungan Air Pada Mesin Pengering'. 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', *Jurnal Ekonomi*, Volume 18, Nomor 1 Maret 2018, 2(1), pp. 41–49.
- Atmaja. 2020. 'Pengaruh Temperatur Pemanasan Produk Kunyit Terhadap Kandungan Air'. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali.
- Bizzy, I. 2017. 'Dehumidifier\_Flash\_Dryer\_ED.' NoerFikri. Palembang-Indonesia. p. 4.
- Chamdjoko, Remigo Hera Yolando, Jedda Ayu Inggrida, Augi Ahmad, Della Afdhila Sari. 2023. 'Analisis Pengetahuan Petani Terhadap Inovasi Solar Dryer Pada Klaster Biofarmaka Komoditas Kunyit (Studi Di Desa Tarokan Kabupaten Kediri)', *Jurnal Agriment*, 8(1), pp. 24–34. Available at: <https://doi.org/10.51967/jurnalagriment.v8i1.2441>.
- Chan, Y. dan Darius, A. 2018. 'Analisis Pengeringan Sohun Dengan Mesin Pengering Hybrid Tipe Konveyor Otomatis', *Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 4(2), pp. 39–42. Available at: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl>.
- Erwahyudi, E. dan Hamid, A. 2017. 'Perancangan Alat Simulasi Air Conditoner Split Wall ½ Pk Terhadap Beban Panas Di Dalam Ruangan', *Zona Mesin*, 8(3), pp. 32–40.
- Farmakope. 2023. 'Formularies', *Pills and the Public Purse*, pp. 97–103. Available at: <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>.
- Hadi, D.S., Mustaqimah, M. and Agustina, R. (2020) 'Karakteristik Pengeringan Lapisan Tipis Kunyit (Curcuma domestica VAL) Menggunakan Pengering Tipe Tray Dryer.', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), pp. 432–441. Available at: <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i4.12725>.

- Hajimi, H., Salbiah, S. dan Susilawati, S. 2020. 'Penggunaan Serat Kelapa untuk Pengolahan Limbah Cair Domestik', *Jurnal Kesehatan Lingkungan : Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 17(2), pp. 81–86. Available at: <https://doi.org/10.31964/jkl.v17i2.220>.
- Hakim, A.N. 2024. 'Analisis efektifitas pengeringan pada sistem pengolahan sayur mayur tugas akhir'. Tugas Akhir. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Serang-Banten
- Haryanto, Y. and Riyanto. 2023. 'Pengaruh Suhu Evaporasi Terhadap Kadar Kurkumin dalam Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica*, Val)', *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 185, pp. 185–197.
- Jonathan Oroh, Ir. Frans. p Sappu, MT, Romels Lumintang, ST, M. 1985. 'Analisis Sifat Mekanik Material Komposit Dari Serat Serat Sabut Kelapa', *Analisis Sifat Mekanik Material Komposit dari Serat Sabut Kelapa*, 126(1712), p. 583. Available at: <https://doi.org/10.2307/964910>.
- Jumadi, J. 2021. 'Termostatik Terhadap Performansi Mesin Pendingin Siklus Kompresi Uap Hibrida Menggunakan Refrigeran R 22', 20(1), pp. 14–17.
- Kurniasari, L. 2010. 'Potensi Zeolit Alam sebagai Adsorben Air pada Alat Pengering', *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 6, pp. 17–20.
- Kurniawan, Y. dan Setiawan, A. 2018. 'Kaji Eksperimental Dehumidifier Portable Berbasis Termoelektrik Dengan Variasi Arus Listrik Masukan', *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 1(1), pp. 33–41. Available at: <https://doi.org/10.31884/jtt.v1i1.32>.
- Nugroho, C.A. 2018. 'Pengeringan dengan Modified Solar Tunnel Dryer', 6(1), pp. 1–7.
- Nurohmah, L., Wulandari, P.A. dan Fathoni, R. 2019. 'Kemampuan Adsorpsi Logam Berat Cu Dan Pb Dengan Menggunakan Adsorben Kulit Jagung (*Zea Mays*)', *Jurnal Chemurgy*, 3(2), p. 18. Available at: <https://doi.org/10.30872/cmg.v3i2.3579>.
- Patliani, D. dan Purbasari, D. 2021. 'Physical Quality of Turmeric Powder (*Curcuma longa* Linn) Result of Foam-mat Drying Method Using Microwave', *Jurnal Agritechno*, 14(02), pp. 57–65.
- Purnomo, B.C. and Waluyo, B. 2015. 'Optimalisasi Penggunaan Refrigeran Muscool Untuk Meningkatkan Performa Sistem Refrigerasi Kompresi Uap Dengan Variabel Katup Ekspansi', (November), pp. 1–7.
- Rahardjo, M. and Rostiana, O. 2005. 'Budidaya Tanaman Kunyit', *Sirkuler*, (11), pp. 1–6.

- Rohmah, M.N. 2024. 'Pemanfaatan dan kandungan kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam', *Es-Syajar: Journal of Islam, Science and Technology Integration*, 2(1), pp. 178–186.
- Sadiada, W. Suarnadwipa, W, Adnyana, N, Bandem, W. 2017. 'Analisis Properties Fluida Pengering pada Sistem Pengering Anyaman Ata Berbahan Bakar Serbuk Kayu', *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*, 6(2), pp. 157–160.
- Sahrul Anwar. 2020. 'Perbaikan Rancang Bangun Laboratorium Kompresor Pada heat Pump Water Heater Engineering Design Modification of the Existing Laboratorium for Compressor on the Heat Water Heater', *Jurnal Baut dan Manufaktur*, 02(01). Available at: <https://teachintegration.wordpress.com/hvac->.
- Santoso, J.K. and Suprianto, F.D. 2021. 'Perancangan Boks Truk Pengangkut Buah-Buahan', *Jurnal Teknik Mesin*, 18(1), pp. 8–11. Available at: <https://doi.org/10.9744/jtm.18.1.8-11>.
- Sari, F.K., Kuncoro, S. dan Warji, W. 2024. 'Jurnal Agricultural Biosystem Engineering Tepung yang Dihasilkan The Drying Process of Turmeric ( *Curcuma domestica* Val ) and the Physical Properties of the Produced Flour'.
- Setiawan, I P.A. 2024. 'Pengaruh letak pemasangan desikan alamiah terhadap pengurangan kandungan air pada alat pengering kunyit menggunakan dua sistem refrigerasi'. Skripsi. Politeknik Negeri Bali, Badung-Bali
- Subagyo, L.A. dan Suprianto, B. 2017. 'Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino Uno', *Jurnal Teknik Elektro*, 6(3), pp. 213–221.
- Sundari, P. 2023. 'Perancangan Mesin Pendingin Untuk Penyimpanan Udang Kapasitas 5 Kg Dengan Prinsip Kompresi Uap', *Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(6)(6), pp. 19–32. Available at: <https://doi.org/10.58705/jpm.v2i6.242>.