

**SKRIPSI**

**UJI KINERJA *OVEN DRYING VACUUM* UNTUK  
PENGERINGAN SUHU RENDAH DENGAN PEMANAS  
LAMPU**

***PERFORMANCE TEST OF OVEN DRYING VACUUM FOR LOW  
TEMPERATURE DRYING WITH LAMP HEATER***



**Ridho Danendra Sebayang  
05021282025064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN JURUSAN  
TEKNOLOGI PERTANIAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

## ***SUMMARY***

**RIDHO DANENDRA SEBAYANG.** *Performance Test of Oven Drying Vacuum for Low Temperature Drying with Lamp Heater* . (Supervised by **FARRY APRILIANO HASKARI**).

*The aim of this study was to analyze the efficiency of using a Vacuum Oven Drying process for low-temperature drying with a lamp heater. The research was conducted from February 2024 to June 2024 at the Soil Engineering Machine Laboratory, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The method employed in this study was descriptive. The research process began with material preparation, observation of parameters, and data analysis. From this study, the shortest time to achieve 25% moisture content in the material was found to be at a temperature of 40°C and a pressure of -50 cmHg. This moisture content result is related to the drying rate parameter, where the highest drying rate occurred at 40°C and -50 cmHg pressure. The highest efficiency was obtained at a temperature of 40°C and a pressure of -50 cmHg, with an efficiency of 95%. Based on the results of this research, it was found that vacuum oven drying is proven to be efficient for drying materials.*

**Keywords:** *Drying, Oven Drying Vacuum, Drying Efficiency*

## RINGKASAN

**RIDHO DANENDRA SEBAYANG.** Uji Kinerja *Oven Drying Vacuum* Untuk Pengeringan Suhu Rendah dengan Pemanas Lampu (Dibimbing oleh **FARRY APRILIANO HASKARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi dari penggunaan *Oven Drying Vacuum* dalam proses pengeringan suhu rendah dengan pemanas lampu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 sampai dengan Bulan juni 2024 di Laboratorium Mesin Teknik Tanah Air, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Proses penelitian dimulai dengan persiapan bahan, pengamatan parameter dan analisis data. Dari penelitian ini didapatkan waktu tersingkat untuk mencapai kadar air 14% pada bahan adalah pada perlakuan suhu 40°C dan tekanan -66,66kPa. Hasil kadar air ini berhubungan dengan parameter laju pengeringan, dimana laju pengeringan tertinggi pada suhu 40 °C dan tekanan -66,66kPa. Efisiensi tertinggi didapat pada perlakuan suhu 40 °C dan tekanan -66,66kPa dengan efisiensi sebesar 81%. Berdasarkan hasil penelitian ini didapat bahwa *oven drying vacuum* terbukti efisien dalam pengeringan bahan.

**Kata Kunci** : : Pengeringan, Pengering Vakum , Efisiensi Pengeringan

**SKRIPSI**

**UJI KINERJA *OVEN DRYING VACUUM* UNTUK  
PENGERINGAN SUHU RENDAH DENGAN PEMANAS  
*PERFORMANCE TEST OF OVEN DRYING VACUUM FOR LOW  
TEMPERATURE DRYING WITH LAMP HEATER***

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Ridho Danendra Sebayang  
05021282025064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI KINERJA *OVEN DRYING VACUUM* UNTUK  
PENGERINGAN SUHU RENDAH DENGAN PEMANAS  
SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Ridho Danendra Sebayang**

**05021282025064**

**Indralaya, Agustus 2024**

Menyetujui :

Pembimbing



**Farry Apriliano Haskari, S.TP, M.Si.**

**NIP. 197604142003121001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



**Ferry A. Muslim, M.Agr.**

**NIP. 1964122919900110011**

Skripsi dengan Judul "Uji Kinerja *Oven Drying Vacuum* untuk Pengeringan Suhu Rendah dengan Pemanas Lampu" oleh Ridho Danendra Sebayang telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal Agustus 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Farry Apriliano Haskari, S.TP. M.Si.  
NIP. 197604142003121001

Pembimbing (.....)

2. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng.  
NIP. 195808091985031003

Penguji (.....)

Indralaya, Agustus 2024

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



13 SEP 2024

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.  
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.  
NIP. 197908152002122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ridho Danendra Sebayang

NIM : 05021282025064

Judul : Uji Kinerja *Oven Drying Vacuum* untuk Pengeringan Suhu Rendah dengan Pemanas Lampu

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi penelitian ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervise pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiarasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2024



Ridho Danendra Sebayang  
NIM. 05021282025064

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis merupakan seorang anak yang berasal dari orang tua bersuku Batak Karo dan Melayu Palembang yang bernama Bapak Surya Sebayang dan ibu Nyayu Martini. Penulis lahir pada hari Kamis 8 Agustus 2002 di kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan.

Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Pada saat ini penulis bertempat tinggal di jalan Nusantara Gang buntu, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Penulis menempuh pendidikan pertamanya pada tahun 2007 di Taman Kanak-kanak (TK) Syailendra Palembang. Kemudian, penulis beserta keluarga pindah ke Tanjungbalai Sumatera Utara dan menempuh pendidikan sekolah dasar (SD) pada tahun 2008 di SD swasta Methodist II Bukit Sion Tanjungbalai. Setelah lulus sekolah dasar pada tahun 2014, penulis kemudian melanjutkan pendidikannya di SMPN1 Tanjungbalai pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2017. Pada tahun yang sama saat kelulusan SMP, penulis kemudian melanjutkan pendidikannya ke jenjang sekolah menengah atas di SMAN 1 Tanjungbalai pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2020. Pada bulan Agustus 2020 penulis tercatat sebagai mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan S1 di Fakultas Pertanian Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis memiliki hobi bermain alat musik dan bermain catur. Penulis juga aktif diberbagai kegiatan organisasi baik dalam maupun luar kampus Universitas Sriwijaya.

Demikianlah daftar riwayat hidup dari penulis, mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata maupun kalimat dalam penulisan. Penulis mengucapkan terima kasih.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kebaikan dan rahmat dari Tuhan saya Yesus Kristus atas berkat dan anugrah dari-NYA lah penulis dapat dengan kuat dan mampu menyelesaikan Proposal Penelitian yang berjudul “Uji Kinerja *Oven Drying Vacuum* untuk Pengeringan Suhu Rendah Dengan Pemanas Lampu”

Proposal penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan oleh program studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penulis berterimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si yang telah memberikan pengarahan, saran, masukan, dan motivasi dalam penulisan Proposal Penelitian ini. Tidak lupa juga saya mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah memberi saya dukungan dan bantuan dalam menempuh pendidikan ini. Saya juga berterimakasih kepada Bapak Uda saya yang juga sangat membantu saya dalam segi materi dan motivasi kepada saya dalam menempuh pendidikan ini. Saya juga berterimakasih kepada teman teman saya yang sudah mendukung saya dalam suka maupun duka dalam menempuh pendidikan dan menyelesaikan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa proposal ini jauh dari kesempurnaan. Untuk itu besar harapan dari penulis agar pembaca dapat melontarkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan konstruktif agar dalam penulisan selanjutnya penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik lagi.

Indralaya, Agustus 2024

Hormat Saya,

Ridho Danendra Sebayang

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bantuan, bimbingan, kritik, saran, arahan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan pertolongan-Nya sehingga penulis mampu melewati semua proses perkuliahan dengan baik dan lancar.
2. Kedua orang tua yaitu Bapak Surya Sebayang dan Ibu Nyayu Martini yang selalu memberikan doa dan dukungan secara moril dan material serta memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi.
3. Bapak Uda saya yaitu Dr. Johanes Eliezer Sebayang beserta keluarga yang juga memberikan saya dukungan baik secara moril dan material serta memberikan motivasi dalam menyelesaikan pendidikan di perguruan tinggi.
4. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si. Selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan serta bantuan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si. Selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, arahan, saran, dan nasehat selama perkuliahan sampai dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian.

9. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP. M.Si. Selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktunya, memberikan ilmu, pengalaman, arahan, bimbingan, saran, dukungan dan nasehat selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra Selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran dan nasehat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
11. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis selama menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
12. Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian Indralaya atas bantuan, informasi dan kemudahan dalam mengurus berkas-berkas dan kegiatan yang berkaitan dengan kelancaran perkuliahan penulis.
13. Teman seperjuangan Ade, Arya, Dzikri, Freshzi, Hedzen, Rivaldo, Rifaldo, Sholihin dan Yusuf yang telah membantu selama masa perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
14. Teman-teman seangkatan Kelas Teknik Pertanian Indralaya 2020 yang sudah melewati masa perkuliahan bersama-sama, terima kasih untuk semua bantuan, saran, dan motivasi yang telah diberikan.
15. Saudara-saudara seangkatan, seperjuangan, sehati dan sepikir Buntu 20 yang sudah menemani baik suka maupun duka selama perkuliahan dan dalam penyelesaian skripsi
16. Saudara-saudara sepelayanan Guru Sekolah Minggu HKBP Efrata Lorok yang sudah mendukung, memberi motivasi, mengayomi serta menyokong secara rohani dan jasmani kehidupan perkuliahan dan pelayanan penulis
17. Keluarga besar sektor gang buntu yang sudah mejadi keluarga saya di Indralaya yang mensupport dan membimbing langkah-langkah dalam perkuliahan.
18. Teman-teman peneliti *oven drying vacuum* yang sudah membantu dalam proses penelitian sampai pengerjaan skripsi, yang tetap melanjutkan penelitian baik suka maupun duka dan bertahan hingga akhir.

19. Keluarga besar HKBP Efrata Lorok, Amang Pendeta beserta keluarga yang memberi tempat untuk melayani sebagai guru sekolah minggu, yang membimbing, dan memotivasi penulis dalam pelayanan.
20. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut serta dalam kelancaran menyelesaikan skripsi ini.

Indralaya, Agustus 2024

Ridho Danendra Sebayang

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1. Pengeringan.....	3
2.2. Pengeringan Vakum.....	4
2.3. Laju Pengeringan.....	5
2.4. Pindah Panas.....	5
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>9</b>
3.1. Tempat dan Waktu.....	9
3.2. Alat dan Bahan.....	9
3.3. Metode Penelitian.....	9
3.4. Cara Kerja.....	9
3.5. Parameter Pengamatan.....	10
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>13</b>
4.1. Distribusi Suhu.....	13
4.1.1. Distribusi Suhu 30 °C.....	13
4.1.2. Distribusi Suhu 35 °C.....	14
4.1.3. Distribusi Suhu 40 °C.....	14
4.2. Analisis Energi Pengering.....	15
4.2.1. Analisis Energi Pengering pada tekanan -40kPa.....	15
4.2.2. Analisis Energi Pengering pada tekanan -53,33kPa.....	17
4.2.3. Analisis Energi Pengering pada tekanan -66,66kPa.....	20
4.3. Efisiensi Pengeringan.....	22

4.4. Laju Pengeringan.....	24
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
5.1. Kesimpulan .....	27
5.2. Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 4.1. Kurva distribusi suhu ruang pengering pada suhu 30°C.....	13
Gambar 4.2. Kurva distribusi suhu ruang pengering pada suhu 35°C.....	13
Gambar 4.3. Kurva distribusi suhu ruang pengering pada suhu 40°C .....	14
Gambar 4.4. Grafik Laju Pengeringan pada Perlakuan Tekanan -40kPa, suhu 30°C, 35°C dan 40°C.....	24
Gambar 4.5. Grafik Laju Pengeringan pada Perlakuan Tekanan -53,33kPa, suhu 30°C, 35°C dan 40°C .....	25
Gambar 4.6. Grafik Laju Pengeringan pada Perlakuan Tekanan -66,66kPa, suhu 30°C, 35°C dan 40°C.....	25

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 4. 1. Analisis Energi pada suhu 30°C tekanan -40kPa.....	15
Tabel 4. 2. Analisis Energi pada suhu 35°C tekanan -40kPa.....	16
Tabel 4. 3. Analisis Energi pada suhu 40°C tekanan -40kPa.....	17
Tabel 4. 4. Analisis Energi pada suhu 30°C tekanan -53,33kPa.....	18
Tabel 4. 5. Analisis Energi pada suhu 35°C tekanan -53,33kPa.....	18
Tabel 4. 6. Analisis Energi pada suhu 40°C tekanan -53,33kPa.....	19
Tabel 4. 7. Analisis Energi pada suhu 30°C tekanan -66,66kPa.....	20
Tabel 4. 8. Analisis Energi pada suhu 35°C tekanan -66,66kPa.....	21
Tabel 4. 9. Analisis Energi pada suhu 40°C tekanan -66,66kPa.....	21
Tabel 4. 10. Efisiensi Pengeringan pada suhu (30°C, 35°C, 40°C), Tekanan - 40kPa.....	22
Tabel 4. 11. Efisiensi Pengeringan pada suhu (30°C, 35°C, 40°C), Tekanan - 53,33kPa.....	23
Tabel 4. 12. Efisiensi Pengeringan pada suhu (30°C, 35°C, 40°C), Tekanan - 66,66kPa.....	23



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian.....	31
Lampiran 2. Gambar Oven Drying Vacuum dengan Pemanas Lampu.....	32
Lampiran 3. Spesifikasi Pompa Vakum (Value, Tipe VE2100ND).....	33
Lampiran 4. Teladan pengolahan data laju pengeringan nanas (suhu 30 <sup>o</sup> C, tekanan -53,33kPa) (%/jam).....	34
Lampiran 5. Teladan Perhitungan Analisis Kebutuhan Energi (suhu 30 <sup>o</sup> C, tekanan -53,33kPa).....	35
Lampiran 6. Efisiensi Pengeringan.....	37

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengeringan adalah proses penghilangan sebagian atau keseluruhan air pada suatu produk. Pada pengeringan terjadi proses penguapan yang menguapkan air pada suatu bahan dengan energi panas yang diberikan melalui sumber-sumber tertentu seperti matahari, kayu api, arang baru, gas dan lain-lain (Hasibuan *et al*, 2015). Saat pengeringan suatu bahan terjadi perpindahan massa bahan ke udara melalui proses penguapan yang mengakibatkan turunnya tekanan uap air pada permukaan bahan. Pada proses penguapan air dalam bahan terjadi pergerakan secara difusi ke permukaan bahan yang di alami oleh air dalam bahan yang di akibatkan oleh suhu yang tinggi. Proses tersebut di lakukan sesuai dengan kebutuhan kadar air pada suatu bahan tergantung kegunaanya (Asiah dan Mohamad, 2016).

Dalam pengeringan terdapat beberapa metode yang digunakan salah satunya adalah pengeringan dengan suhu rendah yang dapat menjaga mutu dan kualitas bahan yang dikeringkan. Metode pengeringan suhu rendah merupakan pengeringan yang dilakukan pada suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional. Tujuan utama dari pengeringan suhu rendah ini adalah untuk meminimalkan perubahan pada sifat nutrisi dan organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur) dari bahan yang dikeringkan. Terdapat banyak teknologi yang digunakan dalam pengeringan suhu rendah, salah satunya adalah pengeringan dengan memanfaatkan suhu dan tekanan yang rendah. Alat yang sering digunakan dalam pengeringan suhu rendah adalah *oven drying vacuum* (Prasetyaningrum, 2010)

*Oven drying vacuum* adalah proses pengeringan bahan pada suhu rendah di bawah tekanan yang direndahkan, biasanya di bawah tekanan atmosfer. Metode ini umumnya digunakan untuk bahan yang sensitif terhadap panas atau rentan terhadap oksidasi. Salah satu keuntungan dari oven pengering vakum adalah proses pengeringan dapat dilakukan pada suhu yang lebih rendah dan waktu pengeringan

yang lebih singkat dibandingkan dengan metode pengeringan konvensional. Hal ini dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan mempertahankan komponen yang sensitif terhadap panas atau bahan yang mudah menguap, seperti bahan kimia, makanan, dan produk farmasi (Prasetyaningrum, 2010).

Pada rancang alat pengering *oven drying vacuum* ini dilakukan dengan modifikasi menggunakan lampu pemanas yang terintegrasi dengan sistem kendali. Sistem Kendali (*Control System*) merujuk pada rangkaian metode atau teknik yang terinspirasi oleh cara manusia mengawasi pekerjaan mereka, dengan tujuan memastikan hasil yang sesuai dengan ekspektasi awal. Sistem kendali proses terdiri dari sejumlah perangkat dan peralatan elektronik yang memiliki kemampuan untuk memelihara stabilitas, tingkat akurasi, dan mengatasi perubahan status yang potensial berbahaya dalam proses produksi. Dalam proses pengeringan vakum, kendali suhu dan tekanan yang akurat sangat penting untuk mencapai hasil pengeringan yang optimal. Ketidakstabilan suhu dan tekanan dapat mengakibatkan pengeringan yang tidak merata, penurunan kualitas produk, dan peningkatan konsumsi energi. Oleh karena itu, diperlukan sistem kendali otomatis yang mampu memantau dan mengatur kondisi pengeringan dengan presisi tinggi. Sistem ini menggunakan Arduino Mega untuk mengontrol suhu dan tekanan di dalam oven. Sistem ini dirancang untuk mengaktifkan dan mematikan lampu pemanas serta mengatur solenoid untuk menyesuaikan tekanan, berdasarkan pembacaan sensor suhu dan tekanan. Pada sistem kendali suhu diatur jika suhu aktual di bawah setpoint, Arduino mengaktifkan relay untuk menyalakan lampu pemanas. Jika suhu mencapai atau melebihi setpoint, relay dimatikan, sehingga lampu pemanas mati.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas dan efisiensi penggunaan *Oven Drying Vacuum* dalam proses pengeringan suhu rendah dengan pemanas lampu integrasi sistem kendali arduino mega.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, 2006. Pengembangan dan Evaluasi Teknis Alat Pengereng Kopra Jenis Try Dryer. *Jurnal teknik mesin*. (3) 1: 61-70.
- Asgar, A., Zain, S., Widyasanti, A., dan Wulan, A., 2013. Kajian Karakteristik Proses Pengeringan Jamur Tiram ( *Pleurotus sp.*) Menggunakan Mesin Pengereng Vakum (Characteristics Study of Drying Process of Oyster Mushrooms (*Pleurotus sp.*) Using Vacuum Dryer). *Jamur Tiram (Pleurotus sp.) J. Hort.* Vol. 23 No. 4, 2013.
- Asiah, Nurul., Mohamad Djaeni., 2021. Konsep Dasar Proses Pengeringan Pangan. *AE Publishing. Malang*
- Brooker, D.B., 1967. *Mathematical model of The Psycometric Chart. Trans. ASAE*
- Cengel, Y., Boles, M.A., 2015. *Thermodynamics An Engineering Approach*. McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121
- Desy, W.Y., Titik, D.S, Eddy, S., 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*ophiocephalus striatus*). *Thp Student Journal*, Vol. 1 No. 1 Pp 1-9 Universitas Brawijaya.
- Mubina, F., dkk
- Ginting, R., Ida Bagus Putu Gunadaya, Ida Ayu Rina Pratiwi Pudja., 2016. Pengaruh Pelayuan dan Suhu Pengeringan Daging Buah Nanas Pada Alat Pengereng Vakum Terhadap Mutu Produk yang Dihasilkan. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian, Vol.4, No.2, September 2016*.
- Hasibuan, Rosdanelli., Hamdanah Hasibuan., Yovani Nissi Madani., Viqry Pramananda., Risma Fazillah., dan Vikram Alexander., 2023. Pengaruh Kondisi Operasi terhadap Karakteristik Pengeringan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*) Menggunakan Tray Dryer dengan Udara Panas dari Proses Pirolisis. *Jurnal Teknik Kimia USU, vol.12, No.2 (2023) 84-91*
- Heldman, D.R. dan Singh, R.P., 2009. *Inroduction to Food Engineering*. Fourth Edition. Academic Press : Burlington.
- Irawan. B., Sutrisna, N., 2011. Prospek Pengembangan Sorgum di Jawa Barat Mendukung Diversifikasi Pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 29 (2): 99-113.
- Irawati, Budi, R., Nursigit, B., 2008. Perpindahan Massa Pada Pengeringan Vakum Disertai Pemberian Panas Secara Konvektif. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 – Yogyakarta, 18-19 November 2008*.
- Januari, A.S., Awaludin, M., 2014. Pengeringan Bengkuang Dengan Sistem Pengeringan Beku Vakum (Vacuum Freeze Drying System). *Jom FTEKNIK* Vol. 1 No.2 Oktober 2014

- Kutovoy, V, Nikolaichuk, L dan Slyesov, V., 2004, The theory of vacuum drying, International Drying Symposium, vol. A, pp. 26627.
- Montanus A., 2016. *Pengaruh Koefisien Perpindahan Kalor Konveksi dan Bahan Terhadap Laju Aliran Kalor, Efektifitas dan Efisiensi Sirip Dua Dimensi Keadaan Tak Lunak*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Muchtadi, T.R., 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Petunjuk Laboratorium. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor
- Napitupulu, F.H., 2012. *Kontribusi Penggunaan Energi Surya pada Sistem Pengerangan Biji Kakao Basah (BKB) di Pabrik Pengerangan Biji Kakao (PPBK) Kebun Adolina PTP-IV Medan*. Departemen Teknik Mesin, Universitas Mumater Utara. Medan
- Munir, M., 2011. *Pengaruh Suhu Terhadap Laju Perpindahan Massa Pada Proses Pengerangan Dengan Metode Temperatur Rendah*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Prasetyaningrum, A., 2010. *Rancang Bangun Oven Drying Vaccum dan Aplikasinya Sebagai Alat Pengerang*. *Jurnal Riptek, Vol.4, No.1, Tahun 2010, Hal : 45 -53*
- Shafwan., MA., Sari NK., dan Putri NP., 2017. *Karakteristik Rumput Laut Eucheuma cottoni*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV. ISSN : 2598-7410. E15-E18.
- Silaban, I, dan Soraya R. 2016. *Pengaruh Enzim Bromelin Buah Nanas (Ananas comosusL.) terhadap Awal Kehamilan*. Majority, Vol. 5, No. 4, 2016.
- Supriyono, S., 2003. *Faktor-faktor dalam Proses Pengerangan*. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Suarnadwida, N., dan Hendra W., 2008. *Pengerangan Jamur dengan Dehumidifier*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM Vol.2 No. 1, Juni 2008 (30-33)*
- Syukuri, K.A.A., Dony Perdana, Moch Izza Maulana, Sumardi Hadi Sumarlan., 2022. *Analisis Pindah Panas Konduksi dan Konveksi pada Heat Exchanger Evaporator Efek Ganda pada Pengolahan Nira Tebu*. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, 11(2), 159-171*.
- Taib, G., Said, G., dan S. Wiratmodjo., 1987. *Operasi pengeringan pada pengolahan hasil pertanian*. PT.Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Utari, S., 2013. *Uji Performansi Pengerang Efek Rumah Kaca (ERK)-Hybrid Tipe Rak Berputar Untuk Pengerangan Sawut Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.

- Winarno, F.G., Rahayu, Sulistyowati, T., 1984. Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan. Gramedia. Jakarta
- Yulita, D., Murad, dan Sukmawaty., 2016. Analisis Energi Panas Pada Proses Pengeringan Manisan Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.4, No. 1, Maret 2016
- Zamharir, Sukmawaty, dan Asih Priyati., 2016. Analisis Pemanfaatan Energi Panas Pada Pengeringan Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Dengan Menggunakan Alat pengering Efek Rumah Kaca(ERK). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol. 4, No. 2, September 2016.