

## **TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN ALAT PENGERING PADA SAYURAN MELALUI  
METODE PENGERINGAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI  
DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir  
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



Nama : Saeful Ahmad  
NIM : 41311010020  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Saeful Ahmad

N.I.M : 41311010020

Jurusan : TeknikMesin

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul  
**“PERANCANGAN ALAT PENGERING PADA SAYURAN MELALUI  
METODE PENGERINGAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI  
DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE”** merupakan hasil  
pemikiran serta karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan sebagai refrensi yang sudah  
ada sumbernya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta 01 Juni 2016



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PERANCANGAN ALAT PENGERING PADA SAYURAN MELALUI**  
**METODE PENDINGINAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI**  
**DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE**



Disusun Oleh:

Nama : Saeful Ahmad

Nim : 41311010020

Program Studi : Teknik Mesin

Mengetahui

**Pembimbing**

**Koordinator TA**

( Dr. Ir. H. Abdul Hamid, M. Eng. )

(Dr. Ing Darwin Sebayang)

**”PERANCANGAN ALAT PENGERING PADA SAYURAN MELALUI  
METODE PENGERINGAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI  
DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE”**

Abstrak

Salah satu cara untuk memperpanjang daya simpan hasil panen pertanian adalah dengan cara proses pengeringan. Dewasa ini bermunculan pengeringan dengan menggunakan alat mekanis / pengering buatan untuk mengatasi kekurangan-kekurangan pengering dengan penjemuran. Pada penelitian ini dilakukan pengeringan sayuran dengan menggunakan pengering konvensional.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki proses pengeringan kadar air terhadap laju pengeringan tipe konvensional dengan menggunakan variasi waktu 4jam 8jam 12jam hingga proses pengeringan terhadap kadar air mendekati nol

Sebagai hasil penelitian ini menunjukkan bahwa waktu pengeringan untuk mencapai kadar air mendekati nol dari kadar air  $\pm 90\%$  pada cabai merah yaitu 24 jam,  $\pm 80\%$  pada bawang merah yaitu 32 jam dan  $\pm 67\%$  pada bawang putih yaitu 32 Jam dan terjadi pada pengeringan dengan suhu  $65^{\circ}\text{C}$  secara terus menerus (continue)

Kata Kunci : Temperatur, Sayuran, Pengeringan, Batu Alam Zeolite

**”PERANCANGAN ALAT PENGERING PADA SAYURAN MELALUI  
METODE PENGERINGAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI  
DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE”**

Abstract

One way to extend the power save harvest farm is in a way the drying process. Nowadays springing up drying by using a mechanical/artificial dryers to overcome the deficiencies of the dryer with drying out. This research was conducted on the drying of vegetables using the dryer conventional.

The purpose of this study was to investigate the process of draining moisture against the rate of drying of the conventional type by using a variation of time 4jam 8jam 12jam until the drying process against moisture content approaches zero

As a result of this research showed that the drying time to reach a moisture content approaches zero from the moisture content of approximately 90% in the red pepper that is 24 hours, approximately 80% on the onion that is 32 hours and approximately 67% in garlic that is 32 hours and occur on the drying temperature of  $65^{\circ}\text{C}$  with continuous (continue)

Key Words : temperatures, vegetables, drying, Zeolite Natural Stone

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya penulisan laporan skripsi ini. Hanya dengan seizin Allah SWT penulis dapat menyusun skripsi hingga selesai seperti yang telah tersaji dalam laporan yang padat dan sederhana ini.

Skripsi yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT PENDINGIN PADA SAYURAN MELALUI METODE PENDINGINAN PADA TEMPERATURE PASTEURISASI DENGAN METODE ABSORPSI BATU ALAM ZEOLITE”** ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Mesin (ST) di Universitas Mercu Buana.

Dalam menyusun laporan skripsi ini, penulis banyak menerima saran dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, karena dengan izinnya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan lancar.
2. Kedua orang tua, serta abang dan adik tercinta yang selalu memberikan doa dan semangatnya.
3. Keluarga besar dari mamah dan keluarga besar dari papah yang telah memberikan doa dan semangatnya.
4. Yth. Bpk. Dr. Arisetyanto Nugroho selakurektoruniversitasmercubuana.

5. Yth. Bpk. Prof Dr. Ir. Darwin Sebayang, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
6. Yth.Bpk. Nurato ST, MT.selaku kordinator tugas akhir program studi teknik mesin.
7. Yth. Bpk. Dr.Ir.H.Abdul Hamid M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
8. Yth. Para Dosen dan Tenaga Administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis melaksanakan studi.
9. Yth.Bpk.Firman, yang banyak membantu memberikan pencerahan dan membimbing saya selama menyusun Tugas Akhir.
10. Sahabat Teknik Mesin angkatan 2009, 2010, 2012 dan 2013 yang banyak memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Keluarga kecil VESPACHE yang sudah memberi doa, saran dan semangat.
12. Sahabat seperjuangan M Satu-Satu Japong, Kocin, Temong, Lele, Tukul, Tegol, Sohid, Kiting, Jawe, Apoy, Alex, Idung, Bang Sendi yang merelakkan waktunya demi membantu penyelesaian laporan skripsi ini.
13. Uswatun Hasanah yang sudah membantu menyelesaikan tugas akhir.
14. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.



Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangannya Oleh karena itu, untuk menambah khasanah pemikiran maka bila ada saran, koreksi dan kritik demi kesempurnaan laporan ini akan penulis terima dengan ikhlas dan dengan ucapan terima kasih.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap semoga laporan ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 28 Juni 2016



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Saeful', written in a cursive style.

Saeful Ahmad

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul.....</b>	<b>i</b>
<b>Halaman Pernyataan.....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan .....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>v</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>x</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xii</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xiv</b>
<b>Daftar Grafik.....</b>	<b>xv</b>
<b>Daftar Notasi.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi peneliti.....	4
1.5.2 Bagi Masyarakat.....	4
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II    LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Teori Dasar.....	7



2.2 Kalor.....	9
2.3 Kandungan Kadar Air Pada Bahan Makanan.....	10
2.4 Pengeringan.....	12
2.4.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan .....	15
2.4.2 Pengaruh Suhu Pengeringan pada proses Pengeringan .....	17
2.4.3 Pengeringan lapis Tipis (Thin Layer Drying).....	19
2.4.4 Kadar Air dan laju Pengeringan .....	20
2.5 Mekanisme Pengeringan Bahan .....	23
2.6 Tray Dryer.....	24
2.7 Pasteurisasi.....	26
2.8 Zeolit.....	27
2.8.1 Struktur Zeolite.....	30
2.8.2 Zeolite Alam .....	32
2.8.3 Sifat-Sifat Zeolite Alam .....	33
2.8.4 Sifat Dehidrasi Zeolite .....	35
2.8.5 Kegunaan Zeolite Alam .....	36
2.9 Absorpsi .....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendekatan Penelitian.....	40
3.2 Diagram Alir Proses Penelitian.....	41
3.3 Proses Persiapan Alat .....	42

3.4 Proses Perancangan .....	43
3.5 Proses Perakitan.....	43
3.6 Flow Chart Proses Pembuatan Alat Pengering Makanan .....	44
3.7 Bahan dan Alat.....	45
3.7.1 Bahan .....	45
3.7.1 Almunium .....	46
3.8 Alat Pengeringan .....	50
3.8.1 Perancangan Komponen Alat.....	50
3.9 Langkah Percobaan Alat .....	58
3.10 Skema Mesin Pengering.....	61
 <b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PERHITUNGAN DATA</b>	
4.1 Data Mentah Hasil Pengujian .....	63
4.1.1 Data Setelah Diolah.....	64
4.2 Hasil Kadar Air Akhir .....	65
4.2.1 Kadar Air Cabai.....	65
4.2.2 Tekstur Warna Cabai .....	66
4.2.3 Kadar Air Bawang Merah.....	67
4.2.4 Tekstur Warna Pada Bawang Merah.....	68
4.2.5 Kadar Air Bawang Putih.....	69
4.2.6 Tekstur Warna Bawang Putih.....	70
4.3 Perbandingan kadar Air Sayuran Akhir Experiment.....	71
4.3 Data Eksperiment Tanpa Zeolit .....	71
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	

5.1 Kesimpulan .....	75
5.2 Saran .....	76

**DAFTAR PUSTAKA.....**

**DAFTAR ACUAN.....**

**LAMPIRAN.....**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Zeolite tipe faujasite .....	31
Gambar 2.2 Pemanasan Zeolite Terhidrasi .....	35
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Proses Perakitan.....	43
Gambar 3.3 Flow Chart Proses PembuatanAlat .....	44
Gambar 3.4 Rangka Mesin Pengering .....	51
Gambar 3.5 Glass defrost heater .....	52
Gambar 3.6 Ego Thermostat.....	52
Gambar 3.7 Thermometer.....	53
Gambar 3.8 Lampu Panel .....	53
Gambar 3.9 Potensio .....	55
Gambar 3.10 Exhaust.....	55
Gambar 3.11 Kipas Blower .....	56
Gambar 3.12 Box Panel.....	56
Gambar 3.13 Ruang Pemanas.....	57
Gambar 3.14 Rak.....	57

Gambar 3.15 Batu Alam Zeolite .....	58
Gambar 3.16 Menimbang Bahan.....	59
Gambar 3.17 Memasukan Bahan Kedalam Mesin Pengering.....	59
Gambar 3.18 Temperature Pengeringan .....	60
Gambar 3.19 Proses Pengeringan Bahan Makanan .....	61
Gambar 3.20 Mesin Pengering Tampak Depan .....	61
Gambar 3.21 Mesin Pengering Tampak Atas.....	62



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Air Beberapa Komuditif .....	12
Tabel 2.2 Kelompok Zeolite Alam.....	32
Tabel 4.1 Data Mentah Pengujian .....	63
Tabel 4.2 Data Setelah DIolah.....	64
Tabel 4.3 Perbandingan Kadar Air Perwaktu .....	71
Tabel 4.3 Data Eksperiment Tanpa Zeolit.....	73



## DAFTAR GRAFIK

Grafik4.1 Grafik Kadar Air Cabai.....	65
Grafik4.1 Grafik Kadar Air Bawang Merah.....	67
Grafik4.1 Grafik Kadar Air Bawang Putih.....	69
Grafik4.1 Grafik Keseluruhan .....	71





## DAFTAR NOTASI

$A$	= Luas Penampang	( $m^2$ )
$A_c$	= Luas penampang	( $m^2$ )
$A_r$	= Bilangan Archimedes	-
$C_a$	= Panas jenis air	( $kJ/kg^{\circ}C$ )
$C_p$	= Panas jenis bahan	( $kJ/kg^{\circ}C$ )
$d_p$	= Diameter partikel	( $m$ )
$h$	= Ketinggian <i>bed</i> mengambang	( $m$ )
$h_s$	= Ketinggian <i>bed</i> diam	( $m$ )
$h_{fg}$	= Panas laten penguapan air	( $kJ/kg$ )
$k$	= konstan pengeringan	( $s^{-1}$ )
$M, MC$	= Kadar air	(%)
$Min$	= kadar air awal	(%)
$MC_{w.b}$	= kadar air basis	(%)
$MC_{db}$	= kadar air basis kering	(%)
$Meq$	= Kadar air keseimbangan	(%)
$m_a$	= massa air	( $kg$ )
$m_k$	= massa kering	( $kg$ )
$m_w$	= massa air yang diuapkan	( $kg$ )
$Q$	= Jumlah panas yang digunakan untuk pengeringan	( $kJ$ )

$q$	= panas yang diberikan udara	(kj)
$Q_1$	= panas sesnsibel ikan	(kj)
$Q_2$	= panas sensibel air	(kj)
$Q_3$	= panas laten penguapan air	(kj)
$T_1$	= Temperatur udara masuk pengering	(°C)
$T_2$	= Temperatur udara keluar pengering	(°C)
$T_p$	= Temperature akhir ikan	(°C)
$T$	= Temperatur awal ikan	(°C)
$t$	= Waktu	(s)
$V$	= Volume udara	(m <sup>3</sup> )
$v$	= Kecepatan udara	(m/s)
$W_a$	= Berat bahan	(g)
$W_b$	= Bobot bahan kering mutlak	(g)
$W_s$	= Massa padatan	(g)
$\rho$	= Massa jenis	(kg/m <sup>3</sup> )
$\rho_s$	= Massa jenis partikel	(kg/m <sup>3</sup> )
$\rho_g$	= Massa jenis udara	(kg/m <sup>3</sup> )
$\mu$	= Viskositas udara	(kg/m.s)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA