

***PROTOTYPE PENGERING BIJI KOPI TIPE ROTARY
(MENGHITUNG EFFISIENSI THERMAL DALAM PROSES
PENGERINGAN BIJI KOPI)***



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan
Pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**ANGGI ANDINI PUTRI
0614 4042 0817**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

PROTOTYPE PENGERING BIJI KOPI TIPE ROTARY (MENGHITUNG EFFISIENSI THERMAL DALAM PROSES PENGERINGAN BIJI KOPI)

OLEH:

**ANGGI ANDINI PUTRI
0614 4042 0817**

Palembang, Agustus 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Yuniar, S.T, M.Si.
NIDN. 0021067303**

**Ir. Selastia Yuliati, M.Si.
NIDN. 0004076114**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ketua Program Studi
Sarjana Terapan (DIV)
Teknologi Kimia Industri**

**Adi Syakdani, S.T., M.T
NIP. 196904111992031001**

**Ir. Fadarina HC., M.T.
NIP. 195803151987032001**

RINGKASAN

PROTOTYPE PENGERING BIJI KOPI TIPE ROTARY (MENGHITUNG EFFISIENSI THERMAL DALAM PROSES PENGERINGAN BIJI KOPI)

Anggi Andini Putri, 94 Halaman, 14 Tabel, 19 Gambar.

Prototype pengering sistem rotary pada penelitian didapatkan dengan spesifikasi dengan panjang tabung selinder 80 cm, diameter tabung 39 cm, kecepatan putaran 3 rpm, kemiringan rotary sebesar 6° serta kapasitas maksimal sebesar 5 kg. Rotary dryer ini digunakan untuk mengeringkan biji kopi hingga kandungan air minimal 12 % sesuai standar SNI, menghitung effisiensi thermal pengeringan. Parameter uji pada penelitian ini berupa suhu pengeringan yang divariasikan dari 30 °C hingga 70 °C dengan waktu pengeringan selama 390 menit. Perumusan masalah difokuskan pada pengaruh suhu pengeringan terhadap % penurunan kadar air sesuai standar SNI dan menghitung effisiensi thermal pengeringan. Data yang diambil yang diambil untuk menghitung % penurunan kadar air dan effisiensi thermal pengeringan dilakukan sebanyak lima kali dengan bahan baku biji kopi sebanyak 1 kg, dan hasil yang diperoleh pada operasi satu % kadar air 25,2 % dengan effisiensi thermal pengeringan 68,8 %, operasi kedua % kadar air 16,8 % dengan effisiensi thermal pengeringan 70,2 %, operasi ketiga % kadar air sisa 13,2 % dengan effisiensi thermal pengeringan 79,0 %, operasi keempat % kadar air sisa 12,6 % dengan effisiensi thermal 78,3 % dan operasi % kadar air 11,9 dengan effisiensi thermal 76,9 %. Dari hasil perhitungan dan analisa dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap persen penurunan kadar air biji kopi, suhu pengeringan yang optimal untuk memenuhi standar SNI yang diinginkan terdapat pada suhu pengeringan 70 °C dengan waktu pengeringan selama 390 menit . Kinerja rotary dryer yang dihasilkan sangat dengan nilai effisiensi thermal diatas rata-rata 60%.

Kata kunci : Biji kopi, *Rotary Dryer*, *effisiensi thermal*

Motto :

- *Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh (Andrew Jackson)*
- *Sabar dalam mengatasi suatu kesulitan dan bertindak bijaksana saat mengatasinya .*

Ku Persembahkan Untuk :

- *Kedua Orang Tuaku yang Selalu Mendukungku baik moril maupun materi.*
- *Untuk semua keluargaku tersayang yang telah memberikan semangat*
- *Kedua pembimbingku yang senantiasa memberikan bimbingan*
- *Sahabat – Sahabatku*
- *Teman – Teman Seperjuangan ku*
- *Almamater ku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir yang berjudul “*Prototype Pengering Biji Kopi Tipe Rotary (Menghitung Effisiensi Thermal dalam Proses Pengeringan Biji Kopi)*” tepat pada waktunya. Penulisan laporan tugas akhir ini dilakukan guna untuk memenuhi sebagian syarat dalam menyelesaikan pendidikan sarjana terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Berbagai kesulitan yang penulis alami selama penyusunan tugas akhir ini, namun semuanya itu dapat kami atasi berkat bantuan dan dukungan dari beberapa pihak disertai doa kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S. S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Ir. Fadarina H.C., M.T. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ibu Ir. Erwana Dewi, M.Eng., selaku pembimbing akademik Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Ibu Yuniar, S.T., M.Si., dan Ibu Ir. Selastia Yuliati, M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Kimia Program

Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya

8. Kepala Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Bapak dan Ibu Staf Pengajar di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya beserta para Teknisi Laboratorium Teknik Kimia yang telah membantu dalam kegiatan penelitian ini.
10. Kedua Orang tuaku dan keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a dan motivasi baik secara moril maupun materil selama mengerjakan tugas akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan tugas akhir dan teman-teman angkatan 2014 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Sahabat – sahabatku yang selalu memberiku semangat serta sabar, dan telah berbaik hati dan selalu mensupport dalam kelancaran laporan tugas akhir ini.
13. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan – rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2018

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Pengeringan.....	4
2.2 Periode Laju Pengeringan.....	4
2.3 Jenis-Jenis Alat Pengering	7
2.4 Rotary dryer	10
2.5 Perpindahan Panas pada <i>Rotary Dryer</i>	11
2.5.1 Perpindahan Panas Konduksi.....	11
2.5.2 Perpindahan Panas Konveksi.....	12
2.5.3 Perpindahan Panas Konveksi Paksa.....	14
2.6 Kebutuhan Energi Proses Pengeringan pada <i>Rotary Dryer</i>	15
2.6.1 Panas yang dibutuhkan untuk Mengeringkan Bahan	15
2.6.2 Energi Panas dari Koil	16
2.6.3 Panas dari Udara Lingkungan.....	16
2.7 Neraca Massa dan Neraca Panas pada <i>Rotary Dryer</i>	17
2.8 <i>Effisiensi Thermal Rotary Dryer</i>	18
2.8 Kopi	19
2.9.1 Jenis-jenis Kopi.....	20
2.9.2 Kualitas dan Mutu Biji Kopi.....	20

BAB III METODOLOGI

3.1. Pendekatan Desain Fungsional	22
3.2. Pendekatan Desain Struktural.....	23
3.3. Pertimbangan Percobaan	27
3.3.1. Waktu dan Tempat.....	27
3.3.2. Bahan dan Alat	27
3.3.2.1. Alat	28

3.3.2.2. Bahan	28
3.3.2.3. Perlakuan Statistik Sederhana.....	28
3.4. Data Pengamatan	29
3.5. Prosedur Kerja	29
3.5.1. Perancangan Alat <i>Rotary Dryer</i>	30
3.5.2. Tahapan Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Data Hasil Pengamatan.....	35
4.2. Data Hasil Perhitungan	36
4.2.1. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Penurunan % Kadar Air Biji kopi.....	36
4.2.2. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Laju Pengeringan terhadap <i>Effisiensi Thermal</i>	38
4.2.3. Pengaruh Panas yang Hilang (<i>Heat Loss</i>) terhadap <i>Effisiensi Thermal</i>	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Persyaratan Mutu Biji Kopi.....	21
2. Data Pengamatan Hasil Pengeringan	35
3. Data Hasil Perhitungan	36
4. Kadar Air Biji Kopi Setelah Pengeringan.....	70
5. Neraca Massa pada Temperatur 70 °C	73
6. Neraca Massa pada Temperatur 30 °C	73
7. Neraca Massa pada Temperatur 40 °C	73
8. Neraca Massa pada Temperatur 50 °C	74
9. Neraca Massa pada Temperatur 60 °C	74
10. Neraca Panas pada Temperatur 70 °C	78
11. Neraca Panas pada Temperatur 30 °C	79
12. Neraca Panas pada Temperatur 40 °C	79
13. Neraca Panas pada Temperatur 50 °C	79
14. Neraca Panas pada Temperatur 60 °C	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hubungan Kadar Air Bebas dengan Waktu	6
2. <i>Tray Dryer</i>	7
3. <i>Spray Dryer</i>	8
4. <i>Rotary dryer</i>	9
5. Skema Perpindahan Panas Secara Konduksi	12
6. Skema Perpindahan Panas Secara Konveksi	14
7. Buah Kopi	20
8. Desain 3D <i>Rotary Dryer</i>	23
9. Desain 3D <i>Rotary Dryer</i> Tampak Atas	24
10. Desain 2d <i>Rotary Dryer</i> Tampak Depan.....	24
11. Desain 2d <i>Rotary Dryer</i> Tampak Samping.....	25
12. Desain 2d <i>Rotary Dryer</i> Tampak Atas.....	25
13. Desain 2d Silinder <i>Rotary Dryer</i> Tampak Depan dan Samping	26
14. Diagram Alir Proses Pengeringan.....	26
15. Diagram Alir dan Pengujian Alat <i>Rotary Dryer</i>	32
16. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap % Penurunan Kadar Air Biji Kopi	37
17. Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap <i>Effisiensi Thermal</i>	38
18. Pengaruh Laju Pengeringan terhadap <i>Effisiensi Thermal</i>	39
19. Pengaruh Panas yang Hilang (<i>Heat Loss</i>) terhadap <i>Effisiensi Thermal</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan	44
2. Perhitungan	54
3. Gambar-Gambar.....	72
4. Surat-Surat	76