

**PROTOTYPE ALAT PENGERING PISANG MENGGUNAKAN
SUMBER ENERGI SURYA *PHOTOVOLTAIC* DITINJAU DARI
KECEPATAN UDARA PENGERING TERHADAP MASSA H₂O
TERUAPKAN**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**HERLIFIA
061540411555**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Prototipe Alat Pengering Pisang Menggunakan Sumber Energi Surya
Photovoltaic Ditinjau dari Kecepatan Udara Pengering Terhadap Massa H₂O
Teruapkan**

Oleh :

**Herlifia
061540411555**

Palembang, Agustus 2019

**Menyetujui,
Pembimbing 1,**

Pembimbing II,

**Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S.
NIDN 0023107103**

**Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN 0018076707**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

ABSTRAK

PROTOTYPE ALAT PENGERING PISANG MENGGUNAKAN SUMBER ENERGI SURYA *PHOTOVOLTAIC* DITINJAU DARI KECEPATAN UDARA PENGERING TERHADAP MASSA H₂O TERUAPKAN

(Herlifia, 2019 : 49, 14 tabel, 9 gambar, 3 lampiran)

Energi surya merupakan salah satu sumber energi panas yang dapat dimanfaatkan dengan teknologi fotovoltaik menggunakan panel surya. Salah satu proses penerapan yang dapat digunakan ialah pengeringan. Alat pengering menggunakan media udara pemanas yang dihasilkan melalui proses konversi panas matahari yang diserap oleh panel surya. Proses pengeringan pisang yang dilakukan menggunakan variasi kecepatan udara pengering yang masuk melalui pipa yang terintegrasi dengan kipas (*fan*) sehingga diharapkan mampu untuk mempercepat waktu pengeringan. Berdasarkan hasil pengujian, dengan lamanya waktu pengeringan selama 3 jam menggunakan debit udara maksimum 6,090 L/s dan temperatur 39,91°C diperoleh kadar air sebesar 65,30% dengan massa H₂O teruapkan sebanyak 208 gram. Hal tersebut belum sesuai dengan batas maksimum kadar air yang terdapat pada SNI 01-4319-1996 yaitu sebesar 40%.

Kata kunci: Energi Surya, Fotovoltaik, Pengering, Kecepatan Udara Pengering, Kadar Air

ABSTRACT

PROTOTYPE OF PISANG DRYING USING SOLAR PHOTOVOLTAIC ENERGY SOURCES REVIEWED FROM THE SPEED OF THE AIR DRYER ON THE MASS H₂O APPROACHED

(Herlifia, 2019 : 49, 14 tables, 9 images, 3 attachments)

Solar energy is one of the heat energy sources that can be utilized with photovoltaic technology using solar panels. One of the implementation processes that can be used using utilization. Dryers use heating media produced through the conversion process of solar heat absorbed by solar panels. The drying process of bananas is done using variations in the speed of air entering through a pipe that is installed with a fan (fan) which is needed to speed up the drying time. Based on the results of the test, using a maximum air discharge of 6,090 L/s and temperature of 39,91°C the air content was 65,30% with a mass of H₂O evaporated at 208 grams. This is not in accordance with the maximum water content contained in SNI 01-4319-1996 which is 40% .

Keywords: Solar Energy, Photovoltaics, Dryers, Airspeed Dryers, Water Content

Motto:

- *Keep moving forward*
- *Selagi bisa mencoba, mengapa takut gagal?*
- *Percaya, semua akan indah pada waktunya*
 - *Sesungguhnya Allah Bersama Kita*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Prototipe Alat Pengering Pisang Menggunakan Sumber Energi Surya *Photovoltaic* Ditinjau Dari Kecepatan Udara Pengering Terhadap Massa H₂O Teruapkan”**.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan Tugas Akhir. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos RS, 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. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S. selaku Pembimbing I yang telah membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Zurohaina, S.T., M.T. selaku Pembimbing II yang telah membimbing dengan sangat baik selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Ir. Erlinawati, M.T., selaku pembimbing akademik di Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Seluruh Bapak/Ibu dosen, Teknisi dan Administrasi di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

10. Kedua orang tuaku tercinta serta saudara-saudaraku yang selalu memberiku doa, semangat, nasihat dan motivasi baik secara moral dan material selama perkuliahan.
11. Teman-teman seperjuangan kelas EGA 2015 yang telah menjadi saudara dalam keadaan suka maupun duka selama masa perkuliahan.
12. Rekan-rekan kelompok Pengering yang telah bersama-sama dalam membuat alat dan menyelesaikan Tugas Akhir
13. Teman-teman Teknik Energi Angkatan 2015 yang tidak bias disebut satu per satu yang telah memberikan semangat dan masukkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari para pembaca, guna menyempurnakan apa yang penulis telah buat. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN TELAH DIUJIKAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Energi Surya.....	4
2.2 Teknologi Energi Surya Fotovoltaik.....	4
2.3 Proses Pengeringan	7
2.4 Mekanisme Pengeringan	9
2.5 Periode Pengeringan.....	11
2.6 Pengeringan Surya (<i>Solar Dryer</i>).....	12
2.7 Jenis-jenis Alat Pengering.....	13
2.8 Pisang	16
2.9 Perhitungan	19
2.9.1 Densitas Udara Masuk dan Densitas Udara Keluar	19
2.9.2 Laju Alir Volumetrik Udara.....	19
2.9.3 Massa Udara Masuk dan Massa Udara Keluar	19
2.9.4 Massa H ₂ O yang Terkandung dalam Udara Masuk dan Keluar	20
2.9.5 Massa H ₂ O yang Teruapkan oleh Udara.....	20
2.9.6 Kadar Air	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	21
3.2 Pendekatan Desain Struktural	22

3.3	Pertimbangan Percobaan.....	24
3.3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3.2	Alat dan Bahan	25
3.3.3	Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	26
3.4	Pengamatan	27
3.5	Prosedur Percobaan.....	27
3.5.1	Preparasi Bahan Baku	27
3.5.2	Tahap Pengering Bahan Baku Pisang dengan Sumber Energi Fotovoltaik	27
3.5.3	Tahap Mematikan Alat dengan Sumber Energi Fotovoltaik	28
3.5.4	Tahap Penentuan Massa Total Bahan Baku Pisang Basah.	28
3.5.5	Tahap Penentuan Massa Total Bahan Baku Pisang Kering.	29
3.5.6	Tahap Penentuan Massa Sample Bahan Baku Pisang Basah....	29
3.5.7	Tahap Penentuan Massa Sample Bahan Baku Pisang Kering. .	29
3.5.8	Tahap Penentuan Kadar H ₂ O pada Udara Masuk Ruang Pengering.	28
3.5.9	Tahap Penentuan Kadar H ₂ O pada Udara Keluar Ruang Pengering.	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1	Data Hasil Penelitian dan Perhitungan.....	32
4.2	Pembahasan.....	33
4.2.1	Pengaruh Kecepatan Udara Pengering Terhadap H ₂ O yang Teruapkan	33
4.2.2	Pengaruh Kadar Air Terhadap Kecepatan Udara Pengering ...	35
4.2.3	Pengaruh Kecepatan Udara Pengering Terhadap Panas Penguapan H ₂ O.....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39	
LAMPIRAN I	41	
LAMPIRAN II	42	
LAMPIRAN III	49	
LAMPIRAN IV	52	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Jenis Material Sel Surya	5
2.2 Pengelompokkan Mesin Pengering	16
2.3 Syarat Mutu Sale Pisang	17
2.4 Nilai Gizi Beberapa Jenis Pisang	18
3.1 Spesifikasi Alat Pengering Sumber Energi Surya <i>Photovoltaic</i>	22
3.2 Spesifikasi <i>Prototype</i> Alat Pengering	23
L1.1 Data Penentuan Kadar Air Awal Bahan Baku Pisang.....	41
L1.2 Data Pengamatan Rata-rata	41
L2.1 Penentuan Kadar Air Awal	42
L2.2 Densitas Udara Masuk dan Densitas Udara Keluar	43
L2.3 Massa Udara Masuk dan Massa Udara Keluar	44
L2.4 Massa H ₂ O Udara Masuk.....	45
L2.5 Massa H ₂ O Udara Keluar.....	45
L2.6 Massa H ₂ O Teruapkan	46
L2.7 Panas yang Diserap Bahan	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Dasar Dari Sel PV Silikon	5
2.2 Skema Sistem Solar Fotovoltaik.....	7
2.3 Kurva Psikometrik Proses Pengeringan.....	10
2.4 Kurva Pengeringan, Kondisi Pengeringan Konstan	11
3.1 Desain Alat Pengering Fotovoltaik dan Panel Surya.....	23
3.2 Diagram Alir Proses Pengeringan dengan Sumber Daya Fotovoltaik	30
3.3 Sistematika Penelitian.....	31
4.1 Grafik Debit Udara Pengering Terhadap H ₂ O Teruapkan.....	34
4.2. Grafik Debit Udara Pengering Terhadap Kadar Air (%).....	35
4.3 Grafik Hubungan Kecepatan Udara Pengering Terhadap Panas yang Diserap Bahan.....	36