

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE SOLAR**  
**(Tinjauan Waktu Pengeringan terhadap Laju Pengeringan dan Penurunan**  
**Kadar Air Chips Ubi Ungu)**



**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Jurusan**  
**Teknik Kimia Program D3 (Diploma) Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**Runi Bella Vis Kurnia      0613 3040 1069**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2016**

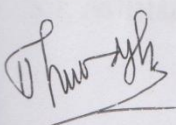
**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE SOLAR**  
**(Tinjauan Waktu Pengeringan terhadap Laju Pengeringan dan Penurunan**  
**Kadar Air Chips Ubi Ungu)**

Oleh:


**Runi Bella Vis Kurnia**  
0613 3040 1069

**Menyetujui,**  
**Pembimbing I,**

  
**Ir. Siti Chodijah, M.T.**  
NIP 196212281989032005

**Palembang, Agustus 2016**

**Pembimbing II,**

  
**Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.**  
NIP 196711191993032003

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

Telah Diseminarkan Dihadapkan Tim Penguji  
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 04 Agustus 2016

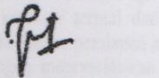
Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.  
NIP. 196410231992031001

(  )

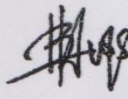
2. Yuniar, S.T., M.Si.  
NIP. 1973 06211999032001

(  )

3. Ir. Selastia Yuliaty, M.Si.  
NIP. 1961 07041989032002


(  )

4. Endang Supratiah, S.T., M.T.  
NIP. 198712182012122001

(  )

Palembang, Agustus 2016  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

*Motto*

*Man Jadda Wajada*

*“Siapa Bersungguh-Sungguh Pasti Berhasil”*

*Man Shabara Zhafira*

*“Siapa Yang Bersabar Pasti Beruntung”*

*Man Sara Atla Darbi Washala*

*“Siapa Menapaki Jalan-Nya Akan Sampai Ke  
Tujuan”*

## ABSTRAK

### **RANCANG BANGUN ALAT PENGERING TIPE SOLAR (Tinjauan Waktu Pengeringan terhadap Laju Pengeringan dan Penurunan Kadar Air Chips Ubi Ungu)**

---

(Runi Bella Vis Kurnia, 2016, 80 halaman, 6 tabel, 24 gambar, 4 lampiran)

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang dikandung melalui penguapan energi panas. Pada proses pengeringan ini memerlukan suatu sumber panas untuk menguapkan air suatu produk, dengan memanfaatkan panas matahari dengan waktu yang lama. Tujuan penelitian ini adalah membuat alat pengering tipe *Solar Dryer* dengan media udara panas yang dihasilkan dari panas matahari yang ditangkap oleh kolektor termal. Udara panas tersebut akan dialirkan menggunakan kipas (*fan*) yang diharapkan dapat mempercepat waktu pengeringan suatu produk agar mendapatkan kadar air pada batas minimal sesuai standard SNI 01-4493-1998 dan menentukan laju pengeringan serta mendapatkan efisiensi pengeringan sebagai uji kinerja *solar dryer*. Alat pengering ini terdiri dari 2 bagian utama, yaitu kolektor termal dan ruang pengering yang memiliki 3 *tray*. Mekanisme alat ini terdiri dari evaluasi desain, persiapan alat dan bahan, pengerjaan dan uji kinerja alat. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan waktu pengeringan yaitu 2 jam; 4 jam; 6 jam; 8 jam; dan 10 jam dengan ketebalan *chips* ubi ungu sebesar 2 mm. Berdasarkan hasil pengujian dengan variasi waktu pengeringan, didapatkan kondisi optimum untuk pengeringan menggunakan kolektor termal adalah waktu pengeringan 4 jam dengan kadar air 57,09% dan laju pengeringan sebesar 2,7 kg/jam m<sup>2</sup> serta efisiensi pengeringan 62,15%

Kata kunci: Solar Dryer, Kolektor Termal, Laju Pengeringan, Efisiensi Psengeringan

## ABSTRACT

### DESIGN OF TYPE SOLAR DRYER (Overview of the Drying Time Drying rate and decrease in Purple Potato Chips Water Content)

---

(Runi Bella Vis Kurnia, 2016, 95 pages, 36 tables, 38 pictures, 4 attachments)

Drying is one way to remove or eliminate some water of a substance by evaporating most water contained by solar energy evaporator. In this drying process requires a heat source to evaporate the water content in a product by utilizing solar energy in a long time. The purpose of this research is to create a *Solar Dryer* tool type by hot air media generated from solar heat collected by thermal collectors. The hot air will be supplied by using a fan expected to speed up the drying time of a product in order to get water content in the minimum limit based on SNI 01-4493-1998 and determining the drying rate and to obtain drying performance test *solar dryer*. The Dryer consists of two main parts, namely thermal collector and drying chamber has three *tray*. The mechanism consists of a design evaluation, preparation of tools and materials, workmanship and performance testing tools. This research was conducted by varying the drying time for 2 hours; 4 hours; 6 hours; 8 hours and 10 hours by 2 mms thickness of purple sweet potato chips. Based on the results of the research by the variety of drying time, obtained the optimum condition for drying by using thermal collector for 4 hours drying time at 57,09% water content, 2,7 kg / hr m<sup>2</sup> of drying rate and 62,15 % . drying efficiency.

Keywords: Drying, Solar Dryer, Thermal Collectors, , Drying rate, Drying efficiency

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nyalah dan tidak lupa sholawat serta salam dihaturkan pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan alat dan penyusunan laporan ini dapat sesuai rencana. Dengan Rancang Bangun Alat Laporan Akhir ini peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan, baik mengenai proses pengoperasian maupun masalah-masalah operasi yang timbul, sehingga penulis dapat membandingkan antara teori yang didapatkan dibangku kuliah dengan keadaan yang dilapangan. Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya pada bulan April-Mei. Dalam penyusunan Laporan Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan pada jurusan Teknik Kimia prodi D3 Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, penulis juga 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. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
4. Ir. Siti Chodijah, M.T. selaku Dosen Pembimbing I di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Hj. Rusdianasari, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teguh dan Andi, selaku teknisi yang membantu dalam pembuatan alat Laporan Akhir (LA) di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen-dosen dan semua *staff* jajaran Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tua penulis beserta saudara atas restu, motivasi, bantuan moril, materi serta doa yang diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman Kimia seperjuangan angkatan 2013.

10. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moril.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pihak perusahaan maupun para pembaca.

Palembang, Agustus 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Ubi Jalar Ungu .....	4
2.2 Konsep Dasar Pengeringan .....	6
2.3 Mekanisme Pengeringan .....	9
2.4 Periode Pengeringan .....	10
2.5 Mesin Pengering .....	12
2.6 Energi Surya .....	14
2.6.1 Energi surya non- <i>photovoltaic</i> (energi surya termal).....	14
2.6.2 Pentingnya Manfaat Energi Surya Termal.....	19
2.6.3 Mekanisme Kerja Alat Pemasak dan Pengering.....	19
Hasil Pertanian dengan Energi Surya Termal	
2.6.4 Kelebihan dan Kekurangan Energi Surya Termal.....	24
dibandingkan dengan Energi Sel Surya ( <i>Photovoltaic</i> )	
2.7 Perpindahan Panas.....	25
2.7.1 Perpindahan Panas Konduksi.....	25
2.7.2 Perpindahan Panas Konveksi.....	26
2.7.3 Perpindahan Panas Radiasi.....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	29
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	31
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	33
3.3.1 Waktu dan Tempat .....	33
3.3.2 Bahan dan Alat .....	33
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana .....	34
3.4 Prosedur Percobaan .....	36

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan .....	56
5.2 Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi zat Gizi Ubi Jalar per 100 gr.....	6
2. Tipe-tipe Mesin Pengering.....	12
3. Konduktivitas Berbagai Bahan.....	15
4. Perpindahan Panas Secara Konveksi.....	27
5. Spesifikasi Alat Pengering Rancang Bangun Penelitian.....	33
6. Data Spesifikasi Alat Pengering Rancang Bangun Penelitian.....	41
7. Penentuan Kadar Awal Air Ubi Ungu Pada Tanggal 11 April 2016.....	59
8. Penentuan Kadar Awal Air Ubi Ungu Pada Tanggal 14 April 2016.....	59
9. Penentuan Kadar Awal Air Ubi Ungu Pada Tanggal 20 April 2016.....	59
10. Penentuan Kadar Awal Air Ubi Ungu Pada Tanggal 27 April 2016.....	59
11. Penentuan Kadar Awal Air Ubi Ungu Pada Tanggal 03 Mei 2016.....	60
12. Data Pengamatan Kelembaban Tanggal 11 April 2016.....	60
13. Data Pengamatan Kelembaban Tanggal 14 April 2016.....	60
14. Data Pengamatan Kelembaban Tanggal 20 April 2016.....	60
15. Data Pengamatan Kelembaban Tanggal 27 April 2016.....	60
16. Data Pengamatan Kelembaban Tanggal 3 Mei 2016.....	61
17. Berat cawan kosong I.....	61
18. Berat cawan kosong II.....	61
19. % Kadar Air <i>Chips</i> Ubi Ungu 2 Jam.....	61
20. % Kadar Air <i>Chips</i> Ubi Ungu 4 Jam.....	61
21. % Kadar Air <i>Chips</i> Ubi Ungu 6 Jam.....	62
22. % Kadar Air Tepung Ubi Ungu 8 Jam.....	62
23. % Kadar Air Tepung Ubi Ungu 10 Jam.....	62
24. Spesifikasi Persyaratan Khusus ubi jalar.....	64
25. Data perhitungan pengeringan dengan tenaga surya (matahari) .....	65
26. Desain Alat Pengering Rancang Bangun Penelitian.....	73
27. % Kadar air Awal Ubi Ungu.....	73
28. Penurunan Kadar Air <i>Chips</i> Ubi Ungu.....	74
29. Persentase Penurunan Kadar Air <i>Chips</i> Ubi Ungu.....	74
30. Data Pengamatan untuk penentuan laju pengeringan.....	75
31. Data Humidity Chart Percobaan 2 Jam.....	76
32. Data Humidity Chart Percobaan 4 Jam.....	76
33. Data Humidity Chart Percobaan 6 Jam.....	76
34. Data Humidity Chart Percobaan 8 Jam.....	76
35. Data Humidity Chart Percobaan 10 Jam.....	77
36. Data nilai kebasahaan.....	78
37. Data Harga Laju Pengeringan dengan massa bahan.....	79
38. Data Harga nilai $V_h$ .....	79
39. Data Harga nilai $\rho_g$ .....	80
40. Data Harga nilai $G$ .....	80
41. Data Harga nilai $Q_{konduksi}$ .....	81
42. Data Harga nilai $Q_{konveksi}$ .....	83

43. Data Harga nilai $Q$ radiasi.....	83
44. Harga nilai <i>laju pengeringan</i> dengan suhu.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ubi Jalar Ungu.....	4
2. Kurva Psikometrik Proses Pengeringan.....	10
3. Hubungan Kadar Air dan Waktu Pengeringan dengan Menggunakan..... Udara sebagai Media Penghantar Panas	11
4. Kolektor Surya Plat Datar.....	15
5. Bentuk umum pemanas air dengan kolektor plat datar.....	16
6. Kolektor surya plat datar untuk pemanas udara.....	17
7. Kolektor surya tabung hampa.....	18
8. Kolektor parabola/konsentrator.....	18
9. Kolektor surya tipe kompor.....	20
10. Kompor surya tipe parabola.....	20
11. Sistem pengering surya secara langsung.....	22
12. Sistem pengering surya secara tidak langsung.....	23
13. Desain Alat Pengering <i>Solar Dryer</i> .....	31
14. Diagram Alir Rancang Bangun Pengering Tipe <i>Solar Dryer</i> .....	35
15. Desain Alat Pengering <i>Solar Dryer</i> .....	43
16. Perbandingan analisa kadar air awal menggunakan oven listrik..... dan solar dryer	48
17. Perbandingan berat bahan setiap waktu pengeringan.....	49
18. Laju pengeringan chips ubi ungu setiap waktu pengeringan.....	50
19. Waktu pengeringan terhadap kelembaban.....	51
20. Kelembaban terhadap Laju Pengeringan.....	52
21. Grafik Intensitas Radiasi Matahari per tanggal bulan April 2016.....	65
22. Diagram Proses Pengeringan <i>Chips</i> Ubi Ungu.....	73
23. Ruang pengering dan kolektor termal tampak kiri.....	86
24. Ruang pengering dan kolektor termal tampak kanan.....	86
25. Ruang pengering dan kolektor termal tampak depan.....	87
26. Ruang pengering dan kolektor termal tampak belakang.....	87
27. Kolektor termal tampak atas.....	88
28. Kolektor termal tampak samping.....	88
29. Kolektor termal tampak depan.....	88
30. Sketsa Ruang pengering dan Kolektor termal tampak samping.....	89
31. Sketsa Ruang pengering dan Kolektor termal tampak belakang.....	90
32. Sketsa Ruang pengering dan Kolektor termal tampak depan.....	91
33. Chips ubi ungu yang akan dikeringkan.....	92
34. Produk chips ubi ungu setelah dikeringkan.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Data Pengamatan.....	59
B. Perhitungan.....	71
C. Dokumentasi.....	86
D. Surat-Surat.....	93