

**PERANCANGAN ALAT PENGERING KERUPUK KEMPLANG  
MENGUNAKAN TRAY DRYER DENGAN MEMANFAATKAN  
ENERGI BIOMASSA**

**(Ditinjau dari Laju Pengeringan terhadap Variasi Massa dan Temperatur)**



**Diusulkan Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH:**

**DELLA YUSFITA SARI  
0617 4042 1858**

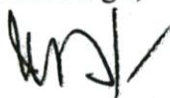
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR  
PERANCANGAN ALAT PENGERING KERUPUK  
KEMPLANG MENGGUNAKAN *TRAY DRYER* DENGAN  
MEMANFAATKAN ENERGI BIOMASSA  
(Ditinjau dari Laju Pengeringan terhadap Variasi Massa dan Temperatur)

OLEH

Della Yusfita Sari  
0617 4042 1858

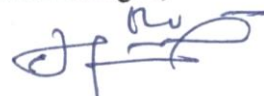
Pembimbing I,



Ir. Mustain Zamhari, M.Si.  
NIDN. 0018066113

Palembang, 12 Agustus 2021

Pembimbing II,



Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIDN. 0012076607

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si  
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp. 0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail: kimia@polsri.ac.id



**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 28 Juli 2021**

**Tim Penguji**

**Tanda Tangan**

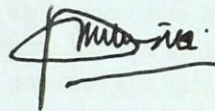
1. Ir. Fadarina, M.T.  
NIDN 0015035810

(  )

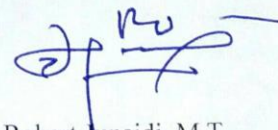
2. Dr. Martha Aznury, M. Si.  
NIDN 0019067006

(  )

3. Ir. Selastia Yulianti, M.T.  
NIDN 0004076114

(  )

Palembang, Agustus 2021  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
DIV Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP 196607121993031003

## RINGKASAN

### PERANCANGAN ALAT PENGERING KERUPUK KEMPLANG MENGGUNAKAN TRAY DRYER DENGAN MEMANFAATKAN ENERGI BIOMASSA

---

(Della Yusfita Sari, 2021, 45 Halaman, 8 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran)

Kerupuk kemplang merupakan makanan khas daerah Sumatra Selatan, sehingga banyak mayoritas masyarakat Kota Palembang membuka usaha pembuatan kerupuk kemplang. Industri kerupuk kemplang di Kota Palembang baik dalam skala besar maupun skala kecil untuk proses pengolahan dari bahan baku hingga proses pengeringan, penggorengan dan pengemasan masih dilakukan secara konvensional. Proses pengeringan yang dilakukan masih dengan cara tradisional dan menimbulkan masalah dalam kebersihan atau higienitas kerupuk yang dikeringkan. Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan alat pengering energi biomassa yang mudah didapatkan dan harga yang murah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat pengering kerupuk kemplang tipe *tray dryer*, menghasilkan kerupuk kemplang yang memenuhi standar kadar air berdasarkan SNI No. 8272-2016, menentukan efisiensi termal dari alat *tray dryer* dan menentukan kinerja alat *tray dryer* berdasarkan kadar air dan laju pengeringan dalam proses pengeringan kerupuk kemplang. Diawali dengan desain struktural alat yang akan dibuat, menganalisis kadar air kerupuk kemplang dan menganalisis laju pengeringan dengan parameter yang diukur di antaranya kondisi udara yang masuk dan keluar dengan variasi temperatur *set point* 55°C, 60°C, 65°C dan 70 °C serta waktu pengeringan selama 4 jam. Berdasarkan hasil perhitungan kadar air, semakin tinggi temperatur *set point* maka kadar air yang terkandung dalam kerupuk kemplang semakin menurun. Penurunan kadar air paling tinggi terjadi pada temperatur *set point* 70°C menurunkan kadar air sebesar 9,84% dari kadar air awal rata – rata sebesar 65,24%. Pada rancang bangun alat *tray dryer* ini dapat dilihat kinerjanya telah optimal untuk mengeringkan kerupuk kemplang karena mampu menguapkan H<sub>2</sub>O sebesar 55,4%, serta produk yang dihasilkan berupa kerupuk kemplang dengan lama pengeringan yang singkat serta memiliki kadar air maksimal 12%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pengeringan optimum yaitu terdapat pada pengeringan dengan temperatur *set point* 70°C, kadar air sebesar 9,84%, serta laju pengeringan bahan sebesar 0,000757% dengan berat akhir kerupuk kemplang 22,32 gr.

Kata kunci : Kerupuk Kemplang, *Tray Dryer*, Energi Biomassa

## SUMMARY

### **DESIGN OF KEMPLANG CRACKERS DRYER USING TRAY DRYER BY UTILIZING BIOMASS ENERGY**

**(Della Yusfita Sari, 2021, 45 Pages, 8 Tables, 13 Images, 4 Appendices)**

*Kemplang crackers are a typical food of the South Sumatra region, so many people in Palembang City open a business to make kemplang crackers. The kemplang cracker industry in Palembang City, both on a large and small scale, for processing raw materials to drying, frying and packaging processes is still done conventionally. The process is still carried out in the traditional way and causes problems in the cleanliness or hygiene of the dried crackers. These shortcomings can be overcome by using a biomass energy dryer which is easily available and cheap. This study aims to make a dryer for kemplang crackers with a drying tray type, to produce kemplang crackers that meet the standard of water content of SNI No. 8272-2016, determine the thermal efficiency of the tray dryer and determine the performance of the tray dryer based on the air content and drying rate in the kemplang cracker lightening process. Starting with the design of the structural tool to be made, analyzing the moisture content of the kemplang crackers and analyzing the drying rate with the parameters measured including the incoming and outgoing air conditions with temperature variations of 55°C, 60°C, 65°C and 70°C and a drying time of 4 hours. Based on the calculation of the water content, the increase in the set point temperature causes the water content in the kemplang crackers to decrease. The highest decrease in water content occurred at the set point temperature of 70°C, reducing the water content by 9.84% from the initial water content - an average of 65.24%. In the design of this tray dryer, it can be seen that its performance has been optimal for making kemplang crackers because it is able to evaporate H<sub>2</sub>O by 55.4%, and the product produced by kemplang crackers with a short drying time and has a maximum moisture content of 12%. The results showed that the optimum drying conditions were found in drying with a set point temperature of 70°C, a moisture content of 9.84%, and a drying rate of 0.000757% with a final weight of kemplang crackers 22.32 gr.*

*Key words : Kemplang crackers, Tray Dryer, Biomass Energy*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil‘alamin, segala puji dan syukur kehadiran Allah subhana wata’ala atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Perancangan Alat Pengering Kerupuk Kemplang Menggunakan *Tray Dryer* Dengan Memanfaatkan Energi Biomassa (Ditinjau dari Laju Pengeringan terhadap Variasi Massa dan Temperatur)”. Laporan ini disusun bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma IV di jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini dibuat berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mini Plant Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Banyak hal yang diperoleh penulis saat melakukan penelitian, seperti bagaimana berfikir inisiatif, kreatif, dan berfikir dengan cepat dan tepat untuk menghubungkan masalah yang terjadi selama penelitian dengan ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Dr. Dipl.Ing. Ahmad Taqwa, M.T., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos RS, S.T., M.T. Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si., Ketua Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ahmad Zikri S.T., M.T., Sekertaris Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri dan sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
6. Ir. Mustain Zamhari, M. Si., Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
8. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kmia Politeknik Negeri Sriwijaya;

9. Kedua orang tua dan adikku yang selalu mendoakan dan memberikan segala sesuatu yang dibutuhkan;
10. Teman-teman kelas KIB angkatan 2017 dan Keluarga Besar HMJ Teknik Kimia Kabinet “Teknik Kimia Berkualitas” yang telah memberikan banyak pelajaran tentang arti kekeluargaan, solidaritas dan kemandirian selama proses perkuliahan;

Saya menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengeringan .....	5
2.1.1 Konsep Dasar Pengeringan .....	5
2.1.2 Macam – macam Alat Pengering .....	9
2.2 Alat Pengering Tipe <i>Tray Dryer</i> .....	11
2.3 Kerupuk Kemplang .....	13
2.4 Energi Biomassa .....	13
2.4.1 Tempurung Kelapa .....	14
2.5 Ruang Pembakaran ( <i>Furnace</i> ) .....	14
2.6 Blower .....	15
2.7 Hasil Produk Samping Pembakaran .....	17
2.7.1 Asap Cair .....	17
2.7.2 Kondensor .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional .....	19
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	20
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	23
3.3.1 Waktu dan Tempat .....	23
3.3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana .....	24
3.3.4 Prosedur Penelitian .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Rancangan .....	29
4.1.1 Spesifikasi Alat .....	30
4.1.2 Standar Operasional (SOP) .....	32
4.2 Data Hasil Proses Pengeringan .....	32
4.2.1 Data Hasil Proses Pengeringan Kerupuk Kemplang .....	32
4.2.2 Hasil Perhitungan Kadar .....	34



4.2.1 Hasil Perhitungan Laju Pengerinan Bahan .....	34
4.3 Pembahasan .....	35
4.3.1 Hubungan Temperatur dengan Kadar Air.....	35
4.3.2 Hubungan Temperatur, <i>Humidity</i> dengan <i>Relative Humidity</i> .....	36
4.3.3 Hubungan Temperatur dengan Laju Pengerin .....	37
4.3.4 Hubungan Temperatur, <i>Relative Humidity</i> dengan Laju Pengerin .....	38
4.3.5 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Persyaratan Mutu dan Keamanan Pangan Kerupuk Ikan.....	13
2.2 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa .....	14
4.1 Hasil Perhitungan Rancang Bangun Alat <i>Tray Dryer</i> .....	29
4.2 Data Massa Bahan, Kondisi Udara Masuk, Kondisi Udara Keluar, Temperatur Dryer dan Kecepatan Udara .....	33
4.3 Data Massa Bahan, <i>Humidity</i> dan <i>Relative Humidity</i> .....	33
4.4 Hasil Perhitungan Kadar Air Kerupuk Kemplang .....	34
4.5 Hasil Perhitungan Laju Pengeringan Bahan .....	34
4.6 Perbandingan Penelitian Terdahulu .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kurva Laju Pengerinan .....	8
2.2 <i>Tray Dryer</i> .....	12
2.3 <i>Furnace</i> .....	15
3.1 Desain Alat Pengerinan Kerupuk Kemplang Tipe <i>Tray Dryer</i> .....	20
3.2 Desain Alat <i>Tray Dryer</i> Tampak Belakang .....	20
3.3 Desain Alat <i>Tray Dryer</i> Tampak Atas .....	21
3.4 Desain Alat <i>Tray Dryer</i> Tampak Samping Kiri dan Kanan.....	21
3.5 Diagram Alir Perancangan dan Pengujian Alat <i>Tray Dryer</i> .....	28
4.1 Desain Alat Pengerinan Kerupuk Kemplang Tipe <i>Tray Dryer</i> .....	29
4.2 Grafik Hubungan Temperatur dengan Kadar Air .....	35
4.3 Grafik Hubungan Temperatur, <i>Humidity</i> dengan <i>Relative Humidity</i> .....	36
4.3 Grafik Hubungan Temperatur dengan Laju Pengerinan .....	37
4.3 Grafik Hubungan Temperatur, <i>Relative Humidity</i> terhadap Laju Pengerinan....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1 Data Pengamatan.....	46
2 Perhitungan .....	48
3 Dokumentasi Kegiatan .....	61
4 Surat-Surat .....	64