

**SKRIPSI**

**MODIFIKASI DAN UJI TEKNIS ALAT PENDINGIN  
KEMPLANG TIPE RAK**

***DRYER MODIFICATION AND TECHNICAL TEST  
KEMPLANG TYPE SHELF***



**Samuel Tampubolon**

**05021381823085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**SAMUEL TAMPUBOLON**, Dryer Modification and Technical Test Kemplang Type Shelf (Supervised by **DANIEL SAPUTRA**).

*Kemplang crackers are a type of traditional Palembang food that is favored by almost all Indonesian people apart from pempek, models and tekwan which are made from fish. The problem faced at this time is the drying process which is still done conventionally, namely drying is done in an open place that depends on sunlight. This study aims to design a tray type kemplang cracker dryer to minimize drying time so as to produce kemplang cracker products with a moisture content in accordance with the national quality standard (SNI) which is  $\pm 12\%$ . The tray dryer consists of several components such as a furnace, blower, and drying rack. The heating system of this tray-type dryer uses a furnace using biomass fuel, namely coconut shell with a drying time of 1-2 hours and a temperature range of 50-70°C. Based on the results of the analysis, the crackers with moisture content met the SNI quality, namely 7,43% at a drying time of 105 minutes, as well as a convection heat transfer rate of 1,6924 kJ and a conduction heat transfer rate of 1,299 kJ at a drying temperature of 70°C with a drying time of 105 minutes.*

*Keywords : Kemplang crackers, Tray Dryer, Convection, Conduction*

## **ABSTRAK**

**SAMUEL TAMPUBOLON.** Modifikasi dan Uji Teknis Alat Pengering Kemplang Tipe Rak (Dibimbing oleh **DANIEL SAPUTRA**).

Kerupuk kemplang merupakan jenis makanan tradisional khas Palembang yang digemari oleh hampir seluruh masyarakat Indonesia selain dari pempek, model dan tekwan yang berbahan dasar dari ikan. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah proses pengeringan yang masih dilakukan secara konvensional yaitu pengeringan dilakukan di tempat terbuka yang bergantung pada sinar matahari. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat pengering kerupuk kemplang tipe tray untuk meminimalkan waktu pengeringan sehingga menghasilkan produk kerupuk kemplang dengan kadar air yang sesuai dengan standar mutu nasional (SNI) yaitu  $\pm 12\%$ . Pada alat tray dryer ini terdiri dari beberapa komponen seperti furnace, blower, dan rak pengering. Sistem pemanasan dari alat pengering tipe tray ini menggunakan furnace dengan menggunakan bahan bakar biomassa yaitu tempurung kelapa dengan waktu pengeringan 1 – 2 jam dan suhu kisaran 50 – 70°C. Berdasarkan hasil analisis yang dihasilkan kerupuk dengan kadar air memenuhi kualitas SNI yaitu 7,43% di waktu pengeringan 105 menit, serta laju perpindahan panas konveksi 1,6924 kJ dan laju perpindahan panas konduksi 1,299 kJ pada temperature pengering 70°C dengan waktu pengeringan 105 menit.

Kata Kunci : Kerupuk Kemplang, Tray Dryer, Konveksi, Konduksi

# **MODIFIKASI DAN UJI TEKNIS ALAT PENDINGER KEMPLANG TIPE RAK**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan  
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Samuel Tampubolon**  
**05021381823085**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**MODIFIKASI DAN UJI TEKNIS ALAT PENERING**  
**KEMPLANG TIPE RAK**

**SKRIPSI**

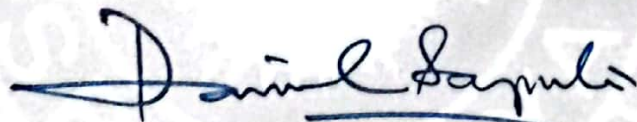
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi  
Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

**Samuel Tampubolon**  
**05021381823085**

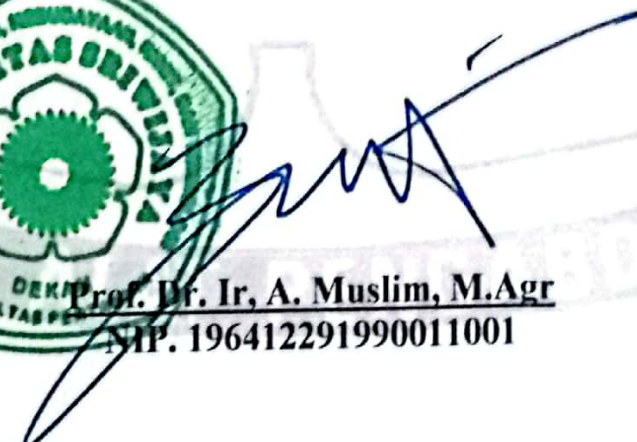
**Palembang, Mei 2024**

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, MS., A.Eng.**  
**NIP. 195808091985031003**



**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr**  
**NIP. 196412291990011001**

Skripsi dengan judul "Modifikasi dan Uji Teknis Alat Pengering Kemplang Tipe Rak" oleh Samuel Tampubolon telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Mei 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

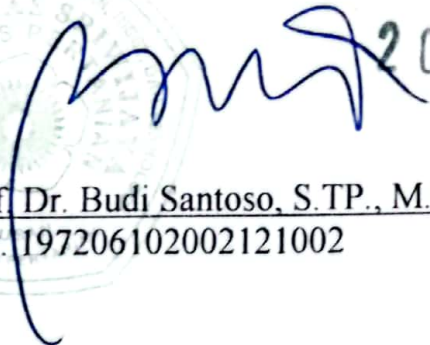
Komisi Penguji


1. Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.,A.Eng. Pembimbing (.....  
NIP. 195808091985031003
2. Dr. Rizky Tirta Adhiguna S. TP. M. Si Penguji (.....  
NIP. 198201242014041001

Indralaya, Mei 2024

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian

  
Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si  
NIP. 197206102002121002

  
Dr. Puspitahati, S.TP., M.P  
NIP. 1979081520021222001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Samuel Tampubolon

NIM : 05021381823085

Judul : Modifikasi dan Uji Teknis Alat Pengering Kemplang Tipe Rak

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam proposal penelitian ini dibuat sesuai sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Mei 2024



  
Samuel Tampubolon

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama lengkap Samuel Tampubolon. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan di Desa Sumbu Sari pada tanggal 26 Mei 1999 dari pasangan Bapak Samsul Tampubolon dan Ibu Meldawati Sianturi. Penulis telah menempuh pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 03 Surya Adi, Sekolah Menengah Pertama di SMP Methodist 1 Palembang, dan Sekolah Menengah Atas di SMA PGRI 5 Palembang. Sekarang penulis sedang melanjutkan pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian sebagai mahasiswa aktif Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian.

Selama di Jurusan Teknologi pertanian penulis mengikuti beberapa kegiatan seperti seminar yang dilaksanakan oleh Fakultas Pertanian maupun di luar Fakultas pertanian. Penulis sangat berharap dapat menyelesaikan studi S1 dengan cepat dan mendapat pekerjaan yang terbaik.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “Modifikasi dan Uji Teknis Alat Pengering Kemplang Tipe Rak”.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam terselesaikannya skripsi ini terkhusus kepada:

1. Yth. Kepada kedua orangtua penulis, Samsul Tampubolon dan Meldawati Sianturi serta keluarga besar penulis di Palembang dan Medan.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian.
4. Yth. Ibu Dr. Puspitahati, S.TP, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Daniel Saputra, M.S.A.Eng., selaku pembimbing akademik dan pembimbing praktik lapangan dan selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan, saran, masukan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Yth. Bapak Dr. Rizky Tirta Adhiguna S. TP. M. Si., selaku dosen pembahas dan penguji dalam penelitian ini.
7. Yth. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak Jhon dan mbak Desy terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Ytc. seluruh sahabat, kakak, mbak, dan adik-adik penulis di jurusan Teknologi Pertanian. Secara khusus sahabat-sahabat penulis di Teknik Pertanian angkatan 2018. Terimakasih banyak telah menjadi sahabat, kakak, mbak, dan adik dalam Universitas Sriwijaya berproses bersama dibidang ilmu Teknologi Pertanian. Semoga

Teknologi Pertanian FP Unsri semakin lebih baik dari segala bidang (infrastruktur, kurikulum, metode pembelajaran, kegiatan mahasiswa, prestasi akademik dan non akademik, dan seterusnya). Sukses dan semoga berkah selalu. Semoga dipertemukan dalam keadaan yang lebih baik

Palembang, Mei 2024



Samuel Tampubolon

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perancangan	3
1.4 Manfaat Perancangan	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kerupuk Kemplang	4
2.2 Pengeringan	4
2.3 Jenis-Jenis Alat Pengeringan	6
2.4 Klasifikasi Pengering	8
2.5 Pengelompokkan Mesin Pengering	9
2.6 Perpindahan Panas	11
2.7 Furnace	14
2.8 Kipas Angin ( <i>fan</i> )	16
2.9 Tanaman Kelapa	18
<b>BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.4 Cara Kerja	22
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Rancang Alat .....	27
4.2 Spesifikasi Alat .....	27
4.3 Data Hasil Proses <i>Tray Dryer</i> .....	28
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian .....	29
4.5 Hasil Rancang Bangun .....	32

# DAFTAR ISI

<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kerupuk Kemplang.....	4
2.2 Centrifugal Fan .....	17
2.3 Axial Fan .....	17
4.1 Tray Dryer .....	25
4.2 Pengaruh Waktu Pengeringan Terhadap % Penurunan Kada Air Kerupuk .....	27
4.3 Penentuan Laju Perpindahan Panas Konveksi dan Konduksi Terhadap Waktu .....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Pengelompokan Mesin Pengering .....	10
2.2 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa.....	18
4.1 Data Pengamatan Hasil Proses Pengeringan Kerupuk Menggunakan Tray Dryer.....	25
4.2 Data Hasil Analisis Kadar Air.....	26
4.3 Data Hasil Analisis Laju Perpindahan Panas & Heat Loss.....	26

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kerupuk merupakan salah satu jenis makanan yang sudah lama dikenal dan digemari oleh masyarakat dan sering dijadikan sebagai pelengkap berbagai lauk pauk. Oleh karena itu, pengusaha kerupuk harus terus beroperasi agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu tahapan pembuatan kerupuk adalah pengeringan (Brennan, 1974).

Pengeringan adalah peristiwa perpindahan massa dan energi yang terjadi ketika suatu gas digunakan sebagai fluida sumber panas dan penerima uap cair untuk memisahkan cairan atau uap air dari suatu bahan sampai batas kadar air yang ditentukan. Masyarakat biasanya menggunakan sinar matahari langsung (pengeringan) untuk mengeringkan hasil pertanian. (Prasetya, 2020). Proses pengeringan merupakan hal yang penting untuk diperhatikan, karena keberhasilan produk kemplang dan kerenyahannya bergantung pada proses pengeringan yang dilakukan. Kerapuhan kemplang sangat tergantung pada kadar airnya. Semakin tinggi kadar air maka semakin rendah kerapuhan kemplang (Soemarno, 2010).

Selama ini penggunaan sinar matahari untuk mengeringkan kerupuk dengan cara tradisional dianggap sebagai cara yang paling sederhana, praktis dan hemat biaya, namun terdapat beberapa kelemahan. Selain membutuhkan tempat yang lebih luas, dan banyak tenaga kerja yang dibutuhkan, kerupuk juga mudah terkontaminasi oleh debu, kotoran, polusi kendaraan, dan lain-lain sehingga membuat kerupuk tidak higienis, kualitasnya rendah, rapuh, dan tidak sedap dipandang. Kekurangan lain dari penjemuran tradisional adalah ketika dijemur, ada orang yang menunggu saat hujan, selain menunggu kerupuk, masih banyak kegiatan lainnya. Oleh karena itu, perlu dibuat pengering otomatis agar tetap bisa dijemur saat hujan atau mendung, apapun cuacanya (Taib, 2008).

Dari segi desain alat yang pernah dirancang sebelumnya, untuk kendala industri rumahan atau industri kecil, beberapa penelitian terlalu mahal untuk desain pengering, sedangkan harga jual kerupuk relatif murah, dan biaya operasi terlalu tinggi. Bertitik tolak dari uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk

memodifikasi bagian di dalam ruang pengering, agar suhu di dalam ruang pengering merata. Alat ini menggunakan bahan pengering yang mudah diperoleh, tidak memerlukan biaya yang mahal, dan tidak membutuhkan tenaga yang besar dalam pengoperasiannya, yaitu desain alat jenis pengering rak dengan bahan bakar biomassa tempurung kelapa sebagai media udara panas. Alat ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan pada industri pembuatan kerupuk kemplang dan meningkatkan hasil produksi industri.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan di atas, dapat dirumuskan sejumlah masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodifikasi suatu alat pengering tipe rak agar dapat meminimalkan waktu pengeringan dibandingkan dijemur dibawah sinar matahari ?
2. Bagaimana melakukan uji teknis alat pengering kemplang yang di modifikasi menentukan kondisi optimum pada alat yang akan di rancang ?
3. Bagaimana menghasilkan produk kerupuk kemplang dengan kadar air sesuai dengan Standar Mutu Nasional (SNI) 8272:2016 ?

### **1.3 Tujuan Perancangan**

Tujuan dari desain alat pengering tipe tray adalah :

1. Memodifikasi alat pengering kerupuk kemplang tipe rak (*tray*) menggunakan sumber energi dari biomassa.
2. Melakukan uji teknis alat pengering kerupuk kemplang tipe rak (*tray*).
3. Menghasilkan produk kerupuk kemplang dengan kadar sesuai berdasarkan Standar Mutu Nasional (SNI) 8272:2016.

### **1.4 Manfaat Perancangan**

Manfaat dari desain alat pengering dengan media uap panas adalah :

1. Bagi Mahasiswa  
Mampu merancang dan menentukan kondisi operasi alat *Tray Dryer* kerupuk kemplang dengan distribusi udara yang efektif, sehingga pengeringan di



industri makanan lebih efisien.

2. Bagi Pemerintah

Membantu pemerintah dalam memajukan IKM kerupuk dan kemplang, dan teknologi di daerah tersebut.

3. Bagi Masyarakat

Membantu masyarakat memproduksi kerupuk kemplang yang dapat dikonsumsi sebagai makanan khas Palembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brennan, J. G., Butlers, J. R., Cowell, N. D., & Lily, A. E. (1974). *Food Engineering Operations*. Essex: Applied Science Publisher.
- Brennan, J. G., Butlers, J. R., Cowell, N. D., & Lily, A. E. (1974). *Food Engineering Operations*. Essex: Applied Science Publisher.
- Holman, J. P. (1997). *Perpindahan Kalor, alih bahasa: Jasifi. E, Ir. M.Sc. Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Kreith, F. (1997). *Prinsip-prinsip Perpindahan Panas*. Jakarta: Erlangga.
- McCabe, W. I., & Smith, J. C. (1985). *Unit Operation of Chemical Engineering, 4th Edition*. Singapore: Mc Graw Hill Book Company.
- Muarif. (2013). *Rancang Bangun Alat Pengering*. Palembang: Politenik Negeri Sriwijaya.
- Mujumdar, A. S., & Menon, A. S. (1995). *Drying of Solid: Principle Classification and selection of dryers*. New York.
- Mujumdar, A. S., & Menon, A. S. (1995). *Drying of Solid: Principle Classification and Selection of Dryers*. New York.
- Putri, A. R. (2012). *Pengaruh Kadar Air terhadap Tekstur dan Warna Keripik Pisang Kepok (Musa Parasidiacaformatypica)*. Makassar: Universitas Hassanudin.
- Setijahartini, S. (2019). *Pengeringan Agro Industri*. Bogor: Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fateta IPB.
- Soemarno. (2010). *Strategi Pemenuhan Kebutuhan Pangan Rumah Tangga Pedesaan. Prosiding WidyaKarya Nasional Pangan dan Gizi VI*. Jakarta: LIPI.

- Taib, G. (2008). *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.
- Treyball, R. E. (1980). *Mass Transfer Operations*. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Utami, A. Y. (2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi Produktivitas Industri Kerupuk Rambak di Kecamatan Bangsal dan Kecamatan Mojoanyar Kabupaten Mojokeryo. *Swara Bhumi*, 3(5), 256-263.