

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA SISTEM PEMANASAN SUHU RENDAH DAN KECEPATAN PENGADUK DALAM PRODUKSI MINYAK KELAPA (*COCONUT OIL*) SEBAGAI MINYAK GORENG



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Meyelesaikan Pendidikan S1 (Terapan)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknik Energi
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang**

**OLEH :
LILY YULINAR
0618 4041 1733**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA SISTEM PEMANASAN SUHU RENDAH
DAN KECEPATAN PENGADUK DALAM PRODUKSI MINYAK KELAPA
(COCONUT OIL) SEBAGAI MINYAK GORENG

Oleh:

LILY YULINAR

0618 4041 1733

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIDN. 0024045811



Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN. 002026710

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Ir. Sahrul Effendy, M.T.
NIP. 196312231996011001



Ir. Jaksen M. Amin, M.Si.
NIP. 19620904199031002



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

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



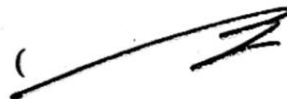


**Telah diujikan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 09 Agustus 2022**


Tim Penguji :

1. Prof. Dr.Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN 0019116705
2. Dr. Ir. Aida Syarif., M.T.
NIDN. 0011016505
3. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini, M.T.
NIDN. 0004046101

Tanda Tangan

()
()
()

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi


Ir. Sahrul-Effendy A., M. T.
NIP. 196312231996011001

RINGKASAN

ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA SISTEM PEMANASAN SUHU RENDAH DAN KECEPATAN PENGADUK DALAM PRODUKSI MINYAK KELAPA (*COCONUT OIL*) SEBAGAI MINYAK GORENG

(Lily Yulinar, 2022, Laporan Tugas Akhir, 42 Halaman, 10 Tabel, 8 Gambar)

Indonesia masih dihadapkan oleh isu mengenai minyak goreng domestik sejak awal tahun 2022. Isu tersebut tentunya tidak menurunkan angka konsumtif masyarakat terhadap minyak goreng yang menyebabkan jumlah konsumsi energi dalam proses produksinya juga semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan minyak kelapa yang sesuai dengan SNI 3741:2013, menentukan pengaruh suhu dan waktu proses serta menentukan jumlah konsumsi energi pada pembuatan minyak kelapa sebagai minyak goreng. Salah satu cara yang efisien dalam pengolahan minyak kelapa adalah dengan metode pemanasan. Metode ini akan menghasilkan minyak yang lebih tahan lama (tidak mudah berbau tengik) karena memiliki kadar air yang lebih rendah. Penelitian ini menggunakan suhu dengan variasi 60°C, 65°C, 70°C, 75°C dan 80°C serta waktu pemanasan yang digunakan yaitu dengan variasi 90 menit, 120 menit dan 150 menit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlakuan terbaik yaitu pada suhu 70°C dan waktu 150 menit yang menghasilkan minyak kelapa sebanyak 355 ml (35,3% rendemen) berbau harum minyak kelapa dan warna kuning emas jernih dengan kadar air 0,0015%, kadar ALB 2,8004%, dan *specific energy consumption* (SEC) 0,0056 serta tarif listrik sebesar Rp.2.663,22. Minyak kelapa yang dihasilkan juga memenuhi SNI 3741:2013 dengan kadar air tertinggi yaitu 0,0024% dan kadar ALB tertinggi yaitu 3,1966%. Nilai *Spesfic Energy Consumption* selama penelitian berkisar antara 0,0047 sampai dengan 0,0060 kWh/ml.

Kata Kunci : Minyak Kelapa, *Spesfic Energy Consumption*, Pemanasan.

SUMMARY

ANALYSIS OF ENERGY CONSUMPTION IN LOW TEMPERATURE HEATING SYSTEMS AND SHIRTER SPEED IN COCONUT OIL PRODUCTION AS COOKING OIL

(Lily Yulinar, 2022, Final Report, 42 Pages, 10 Tables, 8 Pictures)

Indonesia as the world's largest producer of palm oil has been facing the problem of domestic cooking oil since the beginning of 2022. This issue certainly does not reduce the number of people's consumption of cooking oil which causes the amount of energy consumption in the production process will also increasing. This study aims to obtain coconut oil in accordance with SNI 3741:2013, determine the effect of temperature and processing time as well as determine the amount of energy consumption in the coconut oil production process as cooking oil. One of the efficient ways to make coconut oil is by using the heating process method. This method will produce coconut oil that lasts longer (not easily rancid) because it has a lower water content. This study uses temperature variables with variations of 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C and 80 °C and heating time with variations of 90 minutes, 120 minutes and 150 minutes. Based on the research that has been done, it can be concluded that the best treatment is at temperature variation of 70 °C and heating time of 150 minutes which produces 355 ml of coconut oil with a fragrant smell of coconut oil and a clear golden yellow color with the water content of 0,0015%, the free fatty acid content of 2,8004%, the specific energy consumption (SEC) is 0,0056 and the required electricity cost is Rp.2.663,22. The coconut oil produced also complies with SNI 3741:2013 with the highest water content of 0,0024% and the highest free fatty acid content of 3,1966%. Specific Energy Consumption (SEC) values during the study ranged from 0,0047 to 0,0060 kWh/ml.

Keywords : Coconut Oil, Specific Energy Consumption (SEC), Heating.

MOTTO

“Ketika kumohon kepada Allah kekuatan, Allah memberiku kesulitan agar aku menjadi kuat.

Ketika kumohon kepada Allah kebijaksanaan, Allah memberiku masalah untuk kupecahkan.

Ketika kumohon kepada Allah kesejahteraan, Allah memberiku akal untuk berpikir.

Ketika kumohon kepada Allah keberanian, Allah memberiku kondisi bahaya untuk kuatasi.

Ketika kumohon kepada Allah bantuan, Allah memberiku kesempatan untuk keberhasilanku.”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'Ala, karena atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan menyusun proposal tugas akhir yang berjudul “Analisis Konsumsi Energi Pada Sistem Pemanasan Suhu Rendah Dan Kecepatan Pengaduk Dalam Produksi Minyak Kelapa (*Coconut Oil*) Sebagai Minyak Goreng”. Shalawat dan salam selalu dicurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam beserta para keluarga dan sahabat-sahabatnya hingga akhir zaman. Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Selama penyusunan dan penulisan proposal tugas akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak 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. Ir. Jaksen, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Sahrul Effendy A., M.T., selaku Ketua program Studi D-IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang senanti memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian lapo Tugas Akhir ini.
8. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan bantuannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

9. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Dosen Pembimbing kelompok minyak kelapa yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.
10. Bapak/Ibu Dosen, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
11. Teman seperjuangan khususnya keluarga besar kelas 7 EGB dan kelompok Tugas Akhir Pembuatan Minyak Kelapa.

Penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca guna kesempurnaannya di masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Khusus Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Konsumsi Energi	4
2.1.1 Energi Listrik	4
2.1.2 Daya Listrik.....	4
2.2.3 <i>Specific Energi Consumption</i> (SEC)	6
2.2. Pengolahan Minyak Kelapa	7
2.2.1 Kelapa	7
2.2.2 Minyak Kelapa.....	8
2.2.3 Proses Pengolahan Minyak Kelapa.....	8
A. Proses Basah (<i>Wet Process</i>).....	9
1. Metode Penggaraman.....	9
2. Metode Mekanik (Sentrifugasi)	10
3. Metode Pengasaman.....	11
4. Metode Enzimatis.....	12
B. Proses Kering (<i>Dry Process</i>).....	13
2.3. Karakteristik Minyak Goreng SNI 3741:2013	14
a. Kadar Air dan Zat Menguap.....	14
b. Bilangan Peroksida.....	15
c. Kadar Asam Lemak Bebas	16
d. Sifat Organoleptik	16
1. Warna	16
2. Aroma	17
3. Rasa	17
2.4. Sifat-sifat Minyak Goreng.....	17
a. Sifat Fisik	17
1. Warna	17

2. <i>Odor dan Flavor</i>	18
3. Kelarutan	18
4. Titik Didih (<i>Boiling Point</i>).....	18
5. Titik Lunak (<i>Softening Point</i>).....	18
6. <i>Slipping Point</i>	18
7. <i>Shot Melting Point</i>	18
8. Bobot Jenis	19
9. Indeks Bias	19
b. Sifat Kimia	19
1. Hidrolisa.....	19
2. Oksidasi	19
3. Hidrogenasi.....	20
4. Esterifikasi	20
2.5 Penyebab Kerusakan Minyak Goreng	20
a. Penyerapan bau.....	20
b. Hidrolisis	20
c. Oksidasi dan Ketengikan.....	20
2.6 Perubahan Minyak Karena Proses Penggorengan	21
a. Pembentukan <i>Crust</i>	21
b. Perubahan Cita-Rasa, Aroma, Tekstur, Dan Warna	21
c. Pengurangan air.....	21
d. Penyerapan minyak	21
e. Kerusakan vitamin	22
f. Gelatinisasi Pati	22
g. Denaturasi/Koagulasi Protein.....	22
2.7 Proses Pengadukan	22
BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat.....	23
3.2.1 Bahan.....	23
3.2.2 Alat.....	23
3.3 Variabel Penelitian.....	24
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.4.1 Preparasi Bahan Baku	24
a. Santan	24
3.4.2 Pengolahan Minyak Kelapa	24
3.4.3 Diagram Alir Penelitian	25
3.4.4 Pengujian Minyak Kelapa Berdasarkan SNI 3741:2013	26
a. Pengujian Bau (SNI 3741:2013)	26
b. Pengujian Warna (SNI 3741:2013).....	26
c. Pengujian Kadar Air dan Bahan Menguap (SNI 3741:2013).....	26
d. Pengujian Bilangan Asam Lemak Bebas (SNI 3741:2013).....	27
e. Pengujian Konsumsi Energi Spesifik	27

BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Data Hasil Penelitian.....	29
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk terhadap Volume Minyak Kelapa	34
4.2.2 Volume Minyak Kelapa	34
4.2.3 Karakteristik Fisik Minyak Kelapa	35
a. Bau/ Aroma Minyak Kelapa	35
b. Warna Minyak Kelapa	36
4.2.4 Pengujian Kadar Air dan Zat Menguap.....	38
4.2.5 Pengujian Kadar Asam Lemak Bebas	39
4.2.6 Pengujian Konsumsi Energi Spesifik	40
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN I. DATA PENGAMATAN	47
LAMPIRAN II. PERHITUNGAN	53
LAMPIRAN III. LAMPIRAN GAMBAR	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Daging Buah Kelapa Segar Pada 3 Tingkatan Umur.....	7
2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa	8
2.3 Karakteristik Minyak Goreng SNI 3741:2013	14
4.1 Volume Minyak Kelapa	29
4.2 Uji Organoleptik (Warna) Minyak Kelapa.....	30
4.3 Uji Organoleptik (Bau/ Aroma) Minyak Kelapa.....	30
4.4 Warna dan Bau/ Aroma Minyak Kelapa	30
4.5 Kadar Air dan Zat Menguap.....	31
4.6 Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	32
4.7 SEC dan Tarif Listrik	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tahapan Pengolahan Minyak Kelapa Ekstraksi Basah dan Kering	13
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
4.1 Grafik Volume Minyak Kelapa	34
4.2 Hasil Kesukaan Panelis Terhadap Bau Minyak Kelapa.....	36
4.3 Hasil Kesukaan Panelis Terhadap Warna Minyak Kelapa	37
4.4 Grafik Analisis Kadar Air dan Zat Menguap	38
4.5 Grafik Analisis Kadar Asam Lemak Bebas	39
4.6 Grafik Analisis Konsumsi Energi Spesifik	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LI.1 Data Pengamatan	47
a. Volume Minyak Kelapa.....	47
b. Uji Organoleptik (Bau) Minyak Kelapa.....	48
c. Uji Organoleptik (Warna) Minyak Kelapa.....	49
d. Analisis Bau dan Warna Minyak Kelapa	50
e. Analisis Kadar Air dan Zat Menguap.....	50
f. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas.....	51
g. Konsumsi Energi Spesifik atau <i>Specific Energi Consumption</i> (SEC).....	52
LI.2 Perhitungan.....	53
a. Uji Organoleptik (Warna) Minyak Kelapa.....	53
b. Uji Organoleptik (Bau) Minyak Kelapa.....	54
c. Analisis Kadar Air dan Zat Menguap.....	54
d. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas.....	55
e. Konsumsi Energi Spesifik atau <i>Specific Energi Consumption</i> (SEC).....	57