

**PEMANFAATAN *LOW GRADE CRUDE PALM OIL* (LGCPO) UNTUK
PEMBUATAN SABUN DAN UJI KUALITASNYA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Kimia**



Oleh:

QUROTUL AINI

08031181823097

JURUSAN KIMIA

RDFAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN *LOW GRADE CRUDE PALM OIL* (LGCPO) UNTUK
PEMBUATAN SABUN DAN UJI KUALITASNYA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Bidang Studi Kimia

Oleh:

Qurotul Aini

08031181823097

Indralaya, 29 Juni 2022

Dosen Pembimbing



Dr. Zainal Fanani, M.Si.

NIP. 196708211995121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, M. Si., Ph. D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) Untuk Pembuatan Sabun dan Uji Kualitasnya” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 22 Juni 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Inderalaya, 29 Juni 2022

Pembimbing:

1. **Dr. Zainal Fanani, M. Si.**
NIP.196708211995121001

()

Penguji:

1. **Dr. Dedi Rohendi, M.T.**
NIP.196704191993031001
2. **Dra. Julinar, M. Si.**
NIP. 196507251993032002

()

()

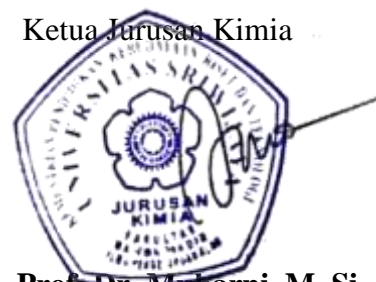
Mengetahui,

Dekan FMIPA



Prof. Hermansyah, M. Si., Ph. D
NIP. 1971111191997021001

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Munarni, M. Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Qurotul Aini

NIM : 08031181823097

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 29 Juni 2022

Penulis



Qurotul Aini

NIM. 08031181823097

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Qurotul Aini
NIM : 08031181823097
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Pemanfaatan *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) Untuk Pembuatan Sabun dan Uji Kualitasnya”. Dengan hak bebas royalty non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/menformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 29 Juni 2022



Qurotul Aini

NIM. 08031181823097

SUMMARY

THE UTILIZATION OF LOW GRADE CRUDE PALM OIL (LGCPO) FOR SOAP MAKING AND TESTING THE QUALITY

Qurotul Aini: Supervised by Dr. Zainal Fanani, M.Si

Departement of Chemistry, Faculty of Math and Science, Sriwijaya University
49 + xii pages, 7 tables, 15 pictures and 10 attachment

The reaserch is The Utilization of Low Grade Crude Palm Oil (LGCPO) For Soap Making and Testing The Quality is conducted. The purpose of study to determine the composition of free fatty acids (FFA) in Low Grade Crude Palm Oil (LGCPO) based on storage time, the percent of Low Grade Crude Palm Oil (LGCPO) ratio, Sodium hydroxide (NaOH), stearic acid to produce the best soap product. Furthermore, soap with the best quality is tested according to SNI-3532:2021, then organoleptic test. the writer did testing of free fatty acids (FFA) in CPO using the alkalimetric titration method for around one week for five weeks to do analysis. Afterward, it proceeds with making soap using the heating method. Soap is made with two variable formulations, namely sodium hydroxide and stearic acid. The variation of soap making included LGCPO(g): NaOH(%): stearic acid(g) is 30:10:10, 30:10:12, 30:10:15, 30:20:10, 30:20:12, 30:20:15, 30:30:10, 30:30:12, 30:30:15. The results of the reaserch showed that, free fatty acid content LGCPO is 31.11% and the value of free fatty acids in LGCPO increased continuously along with the increase in LGCPO storage time followed the equation for the FFA (%) = $0.0107t + 0.2563$ where t is the weekly storage time. The LGCPO high free fatty acids (FFA) is used in soap making. Soaps with the best quality soap variation were 30:30:12 with a hard texture, pH 10.26, and foam stability of 81.70%. Besides, the test results of SNI-3532:2021 the soap has complied with the SNI-3532:2021 requirement except for the fat value total. The results the organoleptic testing with the highest level of respondents is variation 30:30:12, namely of soap including colour 84%, texture 88% and smell 84%.

Keywords : *Low Grade Crude Palm Oil (LGCPO)*, Free Fatty Acid, Solid Soap, Sodium Hydroxide, Stearic Acid.

Citation : 77 (2005-2021)

RINGKASAN

PEMANFAATAN *LOW GRADE CRUDE PALM OIL* (LGCPO) UNTUK PEMBUATAN SABUN DAN UJI KUALITASNYA

Qurotul Aini: Dibimbing Oleh Dr. Zainal Fanani, M.Si

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
49 + xii halaman, 7 tabel, 15 gambar dan 10 lampiran

Penelitian tentang Pemanfaatan *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) Untuk Pembuatan Sabun dan Uji Kualitasnya telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan asam lemak bebas dan hubungan kandungan asam lemak bebas (ALB) dalam LGCPO terhadap pengaruh waktu simpan, menentukan persen perbandingan LGCPO, Natrium hidroksida (NaOH), asam stearat untuk menghasilkan produk sabun terbaik. Kemudian, sabun dengan kualitas terbaik di uji sesuai SNI-3532:2021 lalu dilanjutkan uji organolepti. Pengujian asam lemak bebas (ALB) dalam LGCPO menggunakan metode titrasi alkalimetri, dengan waktu analisa selang satu minggu selama lima minggu. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sabun menggunakan metode pemanasan. Sabun dibuat dengan formulasi variasi dua variabel yaitu natrium hidroksida dan asam stearat. Variasi pembuatan sabun meliputi LGCPO(g): NaOH(%): asam stearat(g) yaitu 30:10:10, 30:10:12, 30:10:15, 30:20:10, 30:20:12, 30:20:15, 30:30:10, 30:30:12, 30:30:15. Hasil penelitian didapatkan data bahwa, kandungan asam lemak bebas dalam LGCPO sebesar 31,11% dan nilai asam lemak bebas dalam LGCPO terus meningkat seiring dengan bertambahnya waktu simpan LGCPO mengikuti persamaan $ALB (\%) = 0,0107t + 0,2563$ dimana, t adalah waktu simpan (minggu). LGCPO dengan asam lemak bebas (ALB) tinggi dimanfaatkan dalam pembuatan sabun. Sabun dengan kualitas terbaik yaitu variasi sabun 30:30:12 dengan tekstur keras, pH 10,26 dan stabilitas busa sebesar 81,70%. Hasil uji SNI-3532:2021 sabun sabun telah memenuhi SNI-3532:2021 kecuali, nilai total lemak. Hasil uji organoleptik tingkat kesukaan responden tertinggi yaitu sabun variasi 30:30:12 meliputi warna 84%, tekstur 88% dan bau 84%.

Kata Kunci : *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO), Asam Lemak Bebas, Sabun Padat, Natrium Hidroksida, Asam Stearat.

Sitasi : 77 (2005-2021).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim.

“Allah SWT. meninggikan derajat orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.S. Al- Mjadillah: 11)

“Sebuah hidayah hanya diberikan untuk orang-orang pilihan karenanya semoga kita termasuk salah satu orang pilihan tersebut.”

(Qurotul Aini)

Skripsi ini sebagai salah satu rasa syukur kepada

Allah SWT.

Nabi Muhammad SAW.

Karya Ilmiah ini saya pesembahkan untuk kedua orang tua tercinta yang selalu mensupport dalam keadaan apapun dan pembimbing yang selalu memberikan arahan di sela kesibukan, saudara serta keluarga besarku, sahabatku, orang-orang yang pernah hadir dalam hidupku serta Almamater tercinta.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan *Bismillahirrahmanirrahim* dan rasa puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) Untuk Pembuatan Sabun dan Uji Kualitasnya”. Penulis menyadari bahwa karya manusia tak luput dari ketidaksempurnaan, keterbatasan, kekurangan serta rintangan dalam penyelesaian proses penyusunan. Namun, atas kesabaran dan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswi yang sedang mengemban tugas akhir serta adanya bantuan dan dorongan semangat oleh orang-orang baik, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga sangat mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Zainal Fanani, M.Si** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, semangat, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya
2. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Zainal Fanani, M.Si selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini dan selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama masa studi
5. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T dan Ibu Dra. Julinar, M. Si selaku pembahas dan penguji sidang sarjana
6. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah
7. Ibu Siti Nuraini, S.T., Ibu Yuniar, S.T, M.Sc., dan Ibu Hanida Yanti, A. Md selaku analis di Laboratorium Kimia

8. Mbak Novi dan Kak Cosiin selaku Admin Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya yang banyak membantu dalam proses kelengkapan administrasi perkuliahan
9. Orang tuaku tercinta yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan semangat serta nasihat-nasihat, mencintai dan menyayangi hingga akhirnya skripsi ini bisa terselesaikan, serta kepada kakak Miftahul Jannah dan Mustika Mulya dan adikku Muhaimin dan tak lupa dua keponakan cicik Afnan Gilbert dan Muslimah Azkia Az-zahra yang secara tidak langsung sudah menjadi penghibur dan pemberi semangat dikala lelah. Serta Almh. Nenek-nenekku yang selalu mendukung dan mendoakan, Alhamdulillah aini bisa menyelesaikan studi ini nek, walaupun nenek tidak bisa menyaksikan secara langsung (semoga ada kebahagiaan yang lebih besar lagi yaitu kelak kita berkumpul di syurganya Allah SWT.)
10. Kak Sisi, kak Bella, kak Ayu terima kasih atas segala bantuan dan masukkan selama proses perkuliahan serta penelitian dan penyelesaian skripsi.
11. Rolis Sulistiawati, Nurisa Layla, Devi Indah Chairani, Nurisa Layla, teman sekelas, seper-KP an terima kasih atas semua bantuan selama proses perkuliahan terkhusus dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Galuh Permatasari terima kasih sudah menjadi inspirasi atas semangat dan ketulusannya semangat selalu untuk kehidupan pasca kampusnya.
13. Nurhidayah dan Siti Azizah dua sejoli yang sangat kompak terimakasih atas kebaikannya dan semangat selalu.
14. Agus Seprian Saputra terima kasih sudah menjadi partner TA yang baik dan sigap. Dan teruntuk Mahdi dan Kak Apres terima kasih support dan kebaikannya semoga segera menyelesaikan amanah ini.
15. Kak Arif dan Iqbal Maulana terima kasih atas kebaikannya sudah mau direpotkan sering menjadi tempat nitip barang wkkwk.
16. Suteja, Iqbal, Rafiud dan Awe terima kasih atas kebaikannya sudah mau diminta bantuan semangat selalu dan semoga disegerakan.

17. Balqis Hayati dan Tiara Nabila terima kasih sudah mau menemani berlembur di lab dengan dinginnnya AC dan di tambah suasana hujan serta hara-huru horrornya lab wkkwk.
18. Semua anak-anak lab analis (Anita, Annisa, Veron, Tias, Anggun, Dinda, Salsa, Nurul) semangat selalu yok dikit lagi selesai. Serta semua anak lab KF (Arif, Manda, Dwi, Lola, Jeni, Rahma) dan Lab Anor (Ulfa, Cici, Sri, Nadia, Ariqah dkk) semangat dan sukses selalu.
19. Almh. Yuk Yuni, Ita, Irma, Iqbal dan Alem Aji teman seperkosaan awal menampakkan kaki di dunia perkuliahan, terkhusus Almh. Yuk Yuni terima kasih atas kebaikannya dan ketulusannya serta nasihat-nasihat yang sangat menyentuh (Alhamdulillah yuk Aini bisa menyelesaikan amanah ini semoga ayuk dpt merasakan kebahagiaan ini walau kita sudah beda alam. Semoga kita bisa bertemu lagi di kehidupan yang lebih kekal.) serta teruntuk Ita terima kasih sudah menjadi wanita kuat yang sangat menginspirasi semoga Allah memudahkan Tugas Akhirnya dan semoga segera menyusul.
20. Semua teman-teman organisasi Kosmic (Mbak-mbak kosmic kak echa kak riris, kak afifah) BEM (Kak Juju, Kak Rani, Kak Syarifah, Kak Hikmah, Kak Ramdan, Kak Oki, Kak Miko) serta HIMAKI (Kak Apres Kak Saum, kak Dian, Kak Alfan, Kak sisi), YES (kak Rendi, Kak Melta, Kak Irma) terima kasih atas kebaikannya selama proses perkuliahan dan organisasi semoga kebaikannya di balas oleh Allah SWT.
21. Partner YES (Vina, Safta, Sonia, Intan, Azzah, Aldo, Muzzakie, Arya, Inggi) terima kasih sudah menjadi tempat berbagi kisah selama menjalankan amanah organisasi di kampus.
22. Para mbak (Putri, Maretha, Saren, Mala) terima kasih sudah mau mendengarkan keluh kesah selama proses perkuliahan, semangat terus dan semoga kita sukses semua.
23. Kepada rekan-rekan seperjuangan ku lainnya baik teman seangkatan maupun adik tingkat di kampus yang tidak bisa aku/kakak sebutkan satu persatu di jurusan Kimia Universitas Sriwijaya ini. Terima kasih telah

memberikan dorongan, semangat, motivasi diri dan bantuan selama proses studi.

24. Semua pihak yang telah membantu saya baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu-persatu hingga penulis dapat menyelesaikan studi dan penelitian ini dengan baik.

Semoga jasa-jasa dan kebaikan bapak, ibu, saudara dan sahabat-sahabatku tersebut di atas bisa menjadi perhitungan untuk menambah amal dan pahala yang di terima Allah SWT. Akhirnya dengan kerendahan hati, penulis meminta maaf apabila dalam penulisan ini terdapat kekhilafan dan kata yang menyinggung hati. Penulis menyadari skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Tuhan melindungi dan memberkati kita semua.

Indralaya, 29 Juli 2022



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL HALAMAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
SUMMARY	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Low Grade Crude Palm Oil</i> (LGCPO)	4
2.2 Asam Lemak LGCPO	5
2.3 Asam Lemak Bebas LGCPO	7
2.4 Faktor Asam Lemak Bebas Tinggi Dalam LGCPO.....	7
2.5 Sabun.....	8
2.5.1 Sabun Mandi.....	9
2.5.2 Sifat Fisik dan Kimia Sabun	10
2.6 Formulasi Sabun.....	11
2.7 Reaksi Pembuatan Sabun	15
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Proses Penyabunan	16
2.8.1 Konsentrasi Alkali.....	16

2.8.2 Suhu.....	16
2.8.3 Pengadukan	16
2.8.4 Waktu	17
2.9 Parameter Pengujian Sabun.....	17
2.9.1 pH.....	17
2.9.2 Kadar Air.....	17
2.9.3 Asam Lemak.....	17
2.9.4 Lemak Tidak Tersabunkan.....	18
BAB IIIMETODELOGI PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat.....	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat.....	19
3.2.2 Bahan.....	19
3.3 Prosedur Kerja	19
3.3.1. Pembuatan Larutan Natrium Hidroksida 10%,20%,30% (Apriani, 2020)	19
3.3.2 Pembuatan Sukrosa 66% (Apriani, 2020).....	20
3.3.3 Penentuan kadar ALB dalam LGCPO (Hermanti dkk, 2019).....	20
3.3.4 Pengukuran pH LGCPO.....	20
3.3.5 Pembuatan Sabun Menggunakan LGCPO.....	20
3.3.6 Pemeriksaan Sifat Fisikokimia Sabun Mandi	21
3.3.7 Pengujian Sabun Padat Berdasarkan SNI (3532:2021).....	22
3.3.8 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Uji Pendahuluan.....	26
4.1.1 Pengaruh Waktu Simpan Terhadap Asam Lemak Bebas LGCPO	26
4.1.2 Pengaruh Waktu Simpan Terhadap pH LGCPO.....	28
4.2. Hasil Pembuatan Sabun Padat LGCPO.....	30
4.3 Hasil Pengujian Sabun	32
4.3.1 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kadar Air Sabun	32

4.3.2 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap pH Sabun	34
4.3.3 Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kestabilan Busa Sabun	34
4.3.4 Pengujian Sabun Berdasarkan SNI 3532-2021	38
4.4 Uji Organoleptik.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Low Grade Crude Palm Oil</i> (LGCPO)	12
Gambar 2. Natrium Hidroksida (NaOH).....	12
Gambar 3. Asam stearat (C ₁₇ H ₃₅ COOH)	13
Gambar 5. Reaksi Saponifikasi	15
Gambar 6. Hubungan Waktu Simpan Terhadap Kandungan ALB dalam LGCPO	27
Gambar 7. Hubungan Waktu Simpan Terhadap Kandungan ALB dalam LGCPO	27
Gambar 7. Hasil penelitian Pengaruh Waktu Simpan Terhadap pH LGCPO..	27
Gambar 9. Hubungan Waktu Simpan Terhadap Kandungan ALB dalam LGCPO	27
Gambar 10. Sabun Padat Variasi LGCPO(g):NaOH(%):SA(g)) yaitu (a) A1, (b) A2, (c) A3, (d) A4, (e) A5, (f) A6, (g) A7, (h) A8, (i) A9	30
Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Kadar Air Sabun	33
Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi NaOH terhadap Kestabilan Busa Sabun ..	35
Gambar 13. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap warna Sabun Padat	38
Gambar 14. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Sabun Padat.....	39
Gambar 15. Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Tingkat KesukaanPanelis Terhadap Aroma Sabun Padat	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data produksi CPO di Indonesia tahun 2015- 2021 berdasarkan data Direktoral Jenderal Perkebunan RI Tahun 2021	4
Tabel 2. Hasil Analisa Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit dan Minyak Inti Kelapa Sawit Menggunakan <i>Gas Chromatografi</i> (GC).	6
Tabel 3. Syarat mutu sabun mandi berdasarkan SNI 06-3532-2021	10
Tabel 4. Sifat Fisik Propilen Glikol	14
Tabel 5. Formulasi Pembuatan Sabun LGCPO.....	20
Tabel 6. Karakteristik Sabun Padat LGCPO.....	31
Tabel 7. Hasil pengujian sabun berdasarkan SNI-3532:2021	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	51
Lampiran 2. Perhitungan Persentase Kandungan ALB dalam LGCPO.....	52
Lampiran 3. Perhitungan Parameter Pengujian Sabun LGCPO.....	53
Lampiran 4. Perhitungan Parameter Uji Mutu Sabun Padat SNI-3235:2021	54
Lampiran 5. Gambar Analisa Kandungan ALB dalam LGCPO.....	59
Lampiran 6. Gambar Sabun LGCPO	60
Lampiran 7. Gambar Proses Pembuatan Sabun	61
Lampiran 8. Gambar Uji Kadar Air dan Kestabilan Busa	62
Lampiran 9. Gambar Uji Mutu Sabun SNI-3532:2021	63
Lampiran 10. Gambar Contoh Kuisisioner Uji Organoleptik	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Crude Palm Oil (CPO) merupakan minyak sawit kasar yang dihasilkan dari daging buah sawit (*mesokarp*) melalui proses pengepresan. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) merupakan tanaman berkeping satu, termasuk famili Palmae dan salah satu tanaman penghasil minyak nabati (Chang *et al.*, 2016). Sejak tahun 2006, Indonesia sudah menjadi negara sebagai penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Produksi CPO di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian RI (2019) jumlah produksi CPO tahun 2019 sebesar 47.120.247 ribu ton. Kemudian pada tahun 2020, berdasarkan data sementara jumlah produksi CPO sebesar 48.297,070 juta ton. Sementara, sesuai data estimasi jumlah produksi CPO pada tahun 2021, mencapai 49.710,345 juta ton (Ditjenbun, 2021). CPO banyak digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai jenis industri, baik industri pangan maupun industri non-pangan. Standar mutu CPO di Indonesia diatur dalam SNI 01-2901-2006, kualitas CPO ditinjau berdasarkan kadar asam lemak bebas, kadar air serta kotoran yang terkandung dalam CPO, masing-masing maksimum 5%, 0,25%, 0,25% (Maimun dkk, 2017).

Asam lemak bebas (ALB) merupakan parameter utama penentu kualitas minyak kelapa sawit (Hastuti dkk, 2015). Asam lemak bebas adalah asam lemak yang terpisahkan dari trigliserida, digliserida dan monogliserida. Asam lemak bebas (ALB) yang terkandung dalam CPO disebabkan oleh adanya reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis terjadi karena terdapatnya air di dalam CPO yang dapat mengaktifkan enzim lipase sehingga memicu pecahnya trigliserida (Hardian dkk, 2014) menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Hastuti dkk, 2015). Selain itu, reaksi oksidasi juga dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas dalam minyak nabati dan menyebabkan minyak berbau tengik (Heryani dan Agung, 2017). Jumlah asam lemak bebas dalam CPO sangat dipengaruhi oleh faktor waktu penentuan panen, proses pemanenan dan proses pengolahan serta penyimpanannya (Hardian dkk, 2014). Metode penentuan asam lemak bebas

(ALB) dalam CPO sama dengan penentuan asam lemak bebas dalam minyak nabati lainnya yaitu menggunakan metode titrasi (Azeman *et al.*, 2015).

Tinggi produksi CPO di Indonesia membuat meningkatnya produk hasil samping pengolahan CPO yaitu *low grade Crude Palm Oil* (LGCPO) (Santoso *et al.*, 2019). Menurut Suppalakpanya (2011) LGCPO merupakan minyak kualitas rendah dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi merupakan hasil samping penggilingan kelapa sawit. Suatu minyak dapat dikatakan termasuk kelas rendah apabila kandungan asam lemak bebas $> 5\%$ (Satriana and Muhammad, 2008). LGCPO memiliki harga jual yang lebih rendah dibandingkan dengan harga jual CPO. LGCPO tidak dapat dimanfaatkan untuk pengolahan produk pangan. Namun, minyak ini masih dapat dimanfaatkan untuk pengolahan produk non-pangan seperti bahan baku bakar, biodiesel dan surfaktan (Kristianto, dkk 2020). Saat ini banyak dikembangkan pemanfaatan LGCPO sebagai bahan bakar maupun biodiesel seperti penelitian yang dilakukan oleh Hastuti dkk., (2015), Muanruksa dan Pakawadee (2020), Kristianto dkk., (2020). Namun, pemanfaatan LGCPO untuk pembuatan sabun masih sangat jarang dilakukan seperti yang dilakukan oleh Arlopa dkk (2021) dan Manik (2018) yaitu dengan cara netralisasi lalu minyak dipucatkan kemudian dibuat sabun padat.

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat tentunya membuat kebutuhan masyarakat juga ikut meningkat salah satunya kebutuhan yaitu sabun. Sabun merupakan salah satu jenis surfaktan yang berfungsi sebagai pembersih. Sabun adalah sediaan pembersih yang dibuat melalui proses saponifikasi atau netralisasi dari lemak, minyak, wax, rosin atau asam dengan basa organik atau anorganik tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (Badan Standarisasi Nasional, 2021). Dengan meningkatnya kebutuhan sabun dikalangan masyarakat membuat banyak orang terus berinovasi untuk membuat berbagai jenis sabun sesuai kebutuhan dengan nilai ekonomis, sehingga peneliti tertarik untuk memanfaatkan *Low Grade CPO* untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan sabun. Sehingga pada penelitian ini, dilakukan pemanfaatan LGCPO untuk pembuatan sabun mandi dan uji kualitasnya sesuai SNI-3532:2021.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Menentukan hubungan antara lama penyimpanan terhadap kandungan asam lemak bebas dalam *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) dan kandungan asam lemak bebas (ALB) dalam LGCPO untuk pembuatan sabun?
2. Berapakah persen perbandingan LGCPO, natrium hidroksida (NaOH) dan asam stearat optimum untuk menghasilkan produk sabun terbaik ditinjau berdasarkan tekstur, kadar air, pH, stabilitas busa dan uji SNI 3532-2021?
3. Apakah sabun padat disukai responden berdasarkan uji organoleptik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menentukan kandungan asam lemak bebas dalam *Low Grade Crude Palm Oil* (LGCPO) untuk pembuatan sabun dan persamaan model hubungan antara kandungan asam lemak bebas dalam LGCPO dengan pengaruh lama penyimpanan
2. Menentukan persen perbandingan kandungan LGCPO, natrium hidroksida (NaOH) dan asam stearat optimum untuk menghasilkan produk sabun terbaik ditinjau berdasarkan tekstur, kadar air, pH, dan stabilitas busa dan SNI 3532-2021.
3. Mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sabun padat berdasarkan uji organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini agar dapat mengetahui kualitas sabun mandi dari bahan baku LGCPO sesuai mutu sabun SNI 3532-2021. Serta dapat menjadi sumber informasi dalam pengembangan produk sabun berbahan baku LGCPO.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Kamarudin, H., Mohd M. A. A., Zarina, Y., Wojciech, S., Rafiza A. R., Katarzyna, B and Hamzah, F. 2021. The Effects of Various Concentrations of NaOH On The Inter-Particle Gelation of a Fly Ash Geopolymer Aggregate. *Journal Materials*. 4(1111):1-11.
- Apriyani, N. 2020. Uji Kualitas Sabun Padat Transparan Dari Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit Dengan Antioksidan Ekstrak Likopen Buah Tomat. *Skripsi*: Universitas Sriwijaya.
- Arlopa, N., Beni, S. B., Muhammad, A dan Wahy, F. 2021. Pembuatan Sabun Mandi Padat dari Minyak Kelapa. *Jurnal Chemtech*. 1(1): 17-21.
- Agustina, N. A dan Tirta, A. T. 2021. Pengaruh Variasi Larutan KOH Terhadap Kualitas Sabun Berbahan Minyak Jelantah dan Ekstrak Bunga Cengkih. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. 6(2): 1000-1012.
- Agustini W., S., dan Agustina, H., W. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Transparan yang Diperkaya dengan Ekstrak Kasar Karotenoid *Chlorella pyrenoidosai*. *Jurnal Penelitian Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 12(1): 1-12.
- Azeman, N. H., Nor, A. Y and Ahmad, I. O. 2015. Detection of Free Fatty Acid in Crude Palm Oil. *Asian Journal of Chemistry*. 5(27):1569-1573.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. Minyak Kelapa Sawit Mentah (Crude Palm Oil) SNI 01-2901-2006. *Dewan Standardisasi Nasional*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2021. Standar Mutu Sabun Mandi. SNI 3532-2021. *Dewan Standardisasi Nasional*. Jakarta.
- Bahadi, M.A, Jumat, S and Abs-Wali, M.J. 2016. The Physicochemical and Thermal Properties of Malaysian High Free Fatty Acid Crude Palm Oil. *AIP Conference Proceedings*: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Beetseh, C. I., and Godwin, J. 2015. A Study of Distinctive Characteristics of Soaps Made of Saw Dust Ash (Lye) with Palm and Olive Oils and Their Oil Blends Benue State Nigeria. *Journal of Environment and Earth Science*. 5(12): 98-105.
- Bratovic, A., Sanela, N., Amra, O and Indira, S. 2018. The Influence of Type of Surfactant on Physicochemical Properties of Liquid Soap. *International Journal of Materials and Chemistry*. 8(2):31-37.
- Chang, A. S., Syed, T. H. S., Aftab, A. K., Sarfaraz, A. M., Fouzia, C., Syed, N. S., Zahid, H. L and Tarique, P. 2016. Characterization of Palm Fatty Acid Distillate of Different Oil Processing Industries of Pakistan. *Journal of Oleo Science*. 1(1):1-5.

- Chew, C. L., Pei, S. K and Eng-Seng, C. 2021. Aerobic Liquor Washing Improves The Quality of Crude Palm Oil by Reducing Free Fatty Acid and Chloride Contents. *European Journal of Liquid Science and Technology*. 8(123): 21-53.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2021. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Estiasih, T., Harijono., Waziroh, E dan Fibrianto, K. 2016. *Kimia dan Fisik Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fanani, Z., Almunady, T. P dan Novita, A. 2020. Uji Kualitas Sabun Padat Transparan Dari Minyak Kelapa Dan Minyak Kelapa Sawit Dengan Antioksidan Ekstrak Likopen Buah Tomat. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(3):108-118.
- Fauzi, I. G., Sari, I. N., Dwi, M. P., dan Ananda, R. 2018. *Industri Sabun*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Farobie, O., Qatrinada, R. J and Edy, H. 2021. Biodiesel Production from Crude Palm Oil under Different Free Fatty Acid Content using Eversa® Transform 2.0 Enzyme. *International Journal of Renewable Energy Research*. 4(11): 1590-1596.
- Febrina,W dan Sirlyana. 2019. Optimasi Proses Reaksi Saponifikasi Pada Pembuatan Sabun Dari Minyak Kelapa Sawit. *Seminar Nasional PIMIMD-5. Padang: Institut Teknologi Padang*.
- Febriyanti, R. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat Sebagai Basis Terhadap Sifat Fisik Sabun Transparan Minyak Jeruk Purut (Oleum Citrus). *Politeknik Harapan Bersama*. 1(1): 1-2.
- Hambali, E., Bunasor, T. K., Suryani, A., dan Kusumah G. A. 2005. Aplikasi Dietanolamida dari Asam Laurat Minyak Inti Sawit pada Pembuatan Sabun Transparan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15(2): 46-53.
- Harahap, I.S., Puji, W Dan Yulida, A. 2020. Analisa Kandungan Beta Karoten Pada Cpo (Crude Palm Oil) di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. 2(1): 9-13.
- Hardian, K., Ali, A., dan Yusmarini. 2014. Valuasi Mutu Sabun Padat Transparan Dari Minyak Goreng Bekas Dengan Penambahan SLS (Sodium Lauryl Sulfate) dan Sukrosa. *Jom Faperta*, 1(2):1-8.
- Hasibuan, H. A. 2012. Kajian Mutu dan Karakteristik Minyak Sawit Indonesia Serta Produk Fraksinasinya. *Jurnal Standardisasi*.1(14): 13-21.
- Hasibuan, H. A. 2016. Deterioration Of Bleachability Index Pada Crude Palm Oil: Bahan Review Dan Usulan Untuk SNI 01-2901-2006. *Jurnal*

Standardisasi.1(18): 22-33.

- Hasibuan, R., Fransiska, A. dan Rahmad, P. R. 2019. Pengaruh Suhu Reaksi, Kecepatan Pengadukan dan Waktu Reaksi Pada Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknik Kimia*.1(08): 11-17.
- Hastuti, Z. D., Dwi, H. P dan Rasyadi. 2015. *Pemanfaatan CPO Asam Lemak Bebas Tinggi Sebagai Bahan Bakar*. Tangerang :Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
- Hermanti, M., Husnul, M., Ummul, H.H dan Kurniaty, I. 2019. Pemanfaatan Limbah Batang Pisang Sebagai Bioadsorbent Dalam Pengolahan Minyak Mentah (CPO) Untuk Menurunkan *Free Fatty Acid* (FFA) Dengan Variabel Masa Adsorbent. *Seminar Nasioal Sains dan Teknologi*. 1(01):1-11.
- Hernani, Bunasor, K. T., dan Fitriati. 2010. Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia Galanga* L. Swartz). *Bul. Litro*. 21(2): 192-205.
- Heryani, H dan Nugroho, A. 2013. *CCP dan CP Pada Proses Pengolahan CPO dan CPKO*. Yogyakarta: In Deepublish.
- Hikmawati, O., Marisa, N dan Arianto, N. 2019. Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Storage Tank Terhadap Mutu CPO di Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik dan Teknologi*. 28(14):20-27.
- Hudori, H. 2016. Dampak Kerugian dan Usulan Pemecahan Masalah Kualitas Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit. *Industrial Engineering Journal*. 1(5): 35-40.
- Hutajulu, E. C., Nurjazuli, N dan Nur, E. W. 2020. Hubungan Jenis Minyak Goreng, Suhu dan PH Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Penyetan. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 19(5): 375-402.
- Ifa, L., Wiyani, L., Nurdjannah, N., Muhammad, A., Ghalib, T., Ramadhaniar, S., and Septya, H. 2021. Heliyon Analysis Of Bentonite Performance On The Quality Of Re Fi Ned Crude Palm Oil ' S Color , Free Fatty Acid And Carotene : The Effect Of Bentonite Concentration And Contact Time. *Journal Heliyon*. 1(1):1-8.
- Japir, A.A.W., Jumat, S., Darfizzi, D., Murad, B., and Muhammad, R. Y. 2016. Separation of Free Fatty Acids from High Free Fatty 1(1):1-2.Acid Crude Palm Oil Using Short-Path Distillation. *AIP Conference Proceedings*. 1(1):1-6.
- Japir, A.A.W., Jumat, S., Darfizzi D., Murad, B., Salah, A and Muhammad R. Y. 2017. Physicochemical Characteristics of High Free Fatty Acid Crude Palm Oil. *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. 24(5):1-9.

- Koushki, M., Masoomah, N and Fatemeh, C. 2015. Physico Chemical Properties, Fatty Acid Profile and Nutrition In Palm Oil. *Journal of Paramedical Sciences*. 3(6): 2008-4978.
- Kristianto, H., Edy, S and Zuchra. 2020. Sintesis Biodiesel dari Low Grade Crude Palm Oil (LGCPO) Menggunakan Katalis Sulfonated Carbon Nanospheres @ Ferromagnetik ($\text{HSO}_3\text{-CNSS@Fe}_3\text{O}_4$). *Jom FTEKNIK*. 1(7):1-8.
- Langingi, R., Momuat, L. I., dan Kumaunang, M. G. 2012. Pembuatan Sabun Mandi Padat Mengandung Karotenoid Wortel a Jurusan VCO. *Jurnal Sains*. 1(1):20–23.
- Lawson, H. 2008. *Food Oils and Fats*. Champman and Hall ITP an International Thompson Publishing Co. New York.
- Lestari, U., Syamsurizal dan Wulan, T. H. 2020. Formulasi dan Uji Efektivitas Daya Bersih Sabun Padat Kombinasi Arang Aktif Cangkang Sawit dan Sodium Lauril Sulfat. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 1(02):136-150.
- Manik, I. 2018. Pembuatan Sabun Padat Transparan dari Crude Palm Oil (CPO) dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis dan Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi. *Skripsi: Universitas Bengkulu*
- Marlina, L dan Imam, R. 2017. Identifikasi Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Jenis Minyak Goreng Nabati. *Jurnal TEDC*. 1(11):53-59.
- Maimun, T., Nasrul A., Fikriatul, A.H dan Rahayu, P.2017. Penghambatan peningkatan kadar asam lemak (*Free Fatty Acid*) Pada Buah Kelapa Sawit Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 02(09): 1-11.
- Muhlisin. 2014. Optimasi Sabun Cair Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale Roch.Var. Rubrum*) Dengan Variasi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kalium Hidroksida (KOH). *Skripsi: Universitas Tanjungpura Pontianak*.
- Muis, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida, Asam Stearat dan Bahan Tambahan Lainnya Terhadap Kualitas Sabun Transparan dari *Vigin Coconut Oil*. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 2(7):81-92.
- Mumpuni, A., S., dan Heru, S. 2017. Mutu Sabun Transparan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica L.*) Setelah Penambahan Sukrosa. *Jurnal Pharmaciaana*. 7(1): 72-78.
- Naomi, P., Gaol, A. M., dan Toha, Y. 2013. Pembuatan Sabun Lunak dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(19): 42-48.
- Nurfiqih, D.,Lukman, H dan Muhammad. 2021.Pengaruh Suhu, Persentase Air,

dan Lama Penyimpanan Terhadap Persentase Kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Crude Palm Oil. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*.01(14):1-14.

- Novindra, Sinaga, B. M., dan Hartoyo, S. 2021. Industri Hilir Minyak Sawit Mentah Indonesia Terhadap Daya Saing Dan Penerimaan Devisa Indonesia Impact of Change in Indian Import Tax and Production Capacity of Indonesian Crude Palm Oil Downstream Industries on Indonesia ' s Competitiveness and Foreign. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*. 1(1): 77–104.
- Oji, A., Oscar, K. I., Evbuomwan, B. O and Wali, N. 2015. Quality Assessment of Crude Palm Oil on Sale in Selected Markets in Rivers State, Nigeria. *International Journal of Engineering and Technical Reserch*. 11(3): 2454-4698.
- Okolo, J. C and Adejumo, B. A. 2014. Effect of Bleaching on Some Quality Attributes of Crude Palm Oil. *International Organization of Scientific Research Journal of Engineering*. 12(04):25-28.
- Potoh, J dan Buyung, N.T.N. 2011. Analisa Asam Lemak Dalam Minyak Kelapa Murni (VCO) Dengan Dua Peralatan Kromatografi Gas. *Jurnal Ilmiah Sains*. 2(11): 274-281.
- Purwanti, A., Ariani, L., & Dewi, K. 2017. Pembuatan Sabun Transparan dari Minyak Kelapa Dengan Penambahan Antiseptik. *Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi*. 1(1): 210–216.
- Prihanto, A dan Bambang, I. 2018. Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi. *Jurnal Metana*. 14(2):55-59.
- Qisti, R. 2009. Sifat Kimia Sabun Ttransparan dengan Penambahan Madu Pada Konsentrasi yang Berbeda. *Skripsi*. Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rizka, R. 2017. Formulasi Sabun Padat Koalin Penyuci Najis Mughalladzah dengan variasi konsentrasi Minyak Kelapa dan Asam Stearat. *Skripsi*: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sari, V. I. 2014. *Pemanfaatan Stearin dalam Proses Pembuatan Sabun Mandi Padat*. Kampar: Politeknik Kampar.
- Santoso, A., Sumari., Urfa, Z. U and Tiara, N. A. 2018. Methyl Ester synthesis o crude palm oil off grade using the K_2O/Al_2O_3 catalyst its potential as biodiesel. *IOP Publishing Materials Science and Engineering*. 1(1):1-10.
- Setiawan, L. 2018. Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Minyak Kelapa dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Bahan Antioksidan. *Skripsi*. Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Sihombing , K. 2017. Penentuan Kadar β -Karoten dalam Crude Palm Oil (CPO).

Tugas Akhir. Medan : Universitas Sumatera Utara.

- Sinaga, A. G. S dan Imam, S. 2018. Pembuatan Sabun Mandi Kesehatan dari Stearin Minyak Sawit Merah yang Mengandung Karotenoid dan Vitamin E Pembuatan Sabun Mandi Kesehatan dari Stearin Minyak Sawit. *Jurnal Talenta*. 1(1): 297–305.
- Silitonga, D. M. 2019. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid*) Pada CPO (*Crude Palm Oil*) Di PT. Sucofindo Cabang Medan. *Tugas Akhir*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Situmeang, E. A. 2013. Pengaruh Perubahan Harga Terhadap Perpindahan Konsumen Sabun Cuci Dengan Transition Probability. *Jurnal Teknik Industri*. 1(3): 44–52.
- Shinthia, M. 2016. Pembuatan Sabun Transparan (Rasio Tallow-Minyak Kelapa-Minyak Jagung). *Tugas Akhir*. Politeknik Negeri Palembang: Palembang.
- Sukeksi, L., Andy, J.S dan Chandra, S. 2017. Pembuatan Sabun Dengan Menggunakan Kulit Buah Kapuk (*Ceiba Petandra*) Sebagai Sumber Alkali. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(6):8-14.
- Sukmawati, A., & Laeha, M. N. 2017. Efek Gliserin sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Vitamin C dalam Sabun Padat. *Jurnal Farmsasi Indonesia*. 14(2): 40–47.
- Sumari, S., Aman, S and Muhammad, R. A. 2021. A Review: Synthesis of Biodiesel From Low/Of Grade Crude Palm Oil on Pretreatment, Transesterification, and Characteristics. *Journal Chemisty*. 12(4):385-391.
- Suroso, A. S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau Dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2(3): 77-88.
- Tian, G., Wang, W., Mu, B., Kang, A. 2015. Facile Fabrication of Carbon/Attapulgite Composite For Bleaching of Palm Oil. *Journal Taiwan Inst Chem Eng*. 1(50): 252-258.
- Turupan, S., Cattareya, Y and Kamchai, N. 2010. Esterification of Free Fatty Acid In Crude Palm Oil with Sulfated Zirconia: Effect Calcination Temperature. *International Journal of Chemical and Molecular Engineering*. 5(4): 310-314.
- Ulfa, A. M., Agustina, R dan Aufa, R. 2017. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit dan Minyak Zaitun Kemasan Secara Alkalimetri. *Jurnal Analis Farmasi*. 4(2): 242-250.
- Wetry, F dan Sirlyana. 2019. Optimasi Proses Reaksi Saponifikasi Pada Pembuatan Sabun. *Seminar Nasional PIMIMD-5*. ITP: Padang.

- Wijana, S., Soemarjo dan Harnawi, T. 2009. Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas (Kajian Pengaruh Lama Pengadukan dan Rasio Air Sabun Terhadap Kualitas). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1(10):54-61.
- Widyasanti, A., Farddani, L. C., dan Rohdiana, D. 2016. Pembuatan Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) dengan Penambahan Bahan Aktiv Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 5(3): 125-136.
- Widyasanti, A. dan Rohani, J. M. 2017. Pembuatan Sabun Padat Transparan Berbasis Minyak Zaitun dengan Penambahan Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Penelitian*. 20(1): 13-29.
- Zulkifli, M., dan Estiasih, T. 2014. Sabun dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 170-177.