

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP KUALITAS
MINYAK GORENG DARI *CRUDE COCONUT OIL***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Studi Kimia di Jurusan Kimia Fakultas MIPA**



OLEH

ADELVIN MAHATANTRI

08031282025052

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP KUALITAS
MINYAK GORENG DARI *CRUDE COCONUT OIL***

SKRIPSI

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

Oleh :

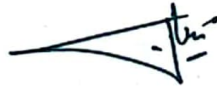
ADELVIN MAHATANTRI

08031282025052

Indralaya, 20 Maret 2024

Mengetahui,

Pembimbing



Dr. Zainal Fanani, M.Si.

NIP. 196708211995121001



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

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kualitas Minyak Goreng Dari *Crude Coconut Oil*" telah disidangkan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Maret 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 20 Maret 2024

Ketua:

1. **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.**

NIP. 197211092000032001

()

Sekretaris

2. **Dr. Heni Yohandini, M.Si.**

NIP. 197011152000122004

()

Pembimbing

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

NIP. 196708211995121001

()

Penguji

1. **Dr. Desnelli, M.Si.**

NIP. 196912251997022001

()

2. **Dr. Widia Purwanigrum, M.Si.**

NIP. 197304031999032001

()

Mengetahui,



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

NIP. 197111191997021001



Prof. Dr. Muharni, M.Si

NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Adelvin Mahatantri

NIM : 08031282025052

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya 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 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, 20 Maret 2024
Penulis,



Adelvin Mahatantri

NIM. 08031282025052

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama Mahasiswa : Adelvin Mahatantri
NIM : 08031282025052
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah yang berjudul : “Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kualitas Minyak Goreng Dari *Crude Coconut Oil*”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 20 Maret 2024

Yang Menyatakan



Adelvin Mahatantri

NIM. 08031282025052

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrhmanirrohim.

“Bahwa apa yang melewatkanmu tidak aka melewatkanmu”

(Umar Bin Khattab)

“Allah tidak membebani seseorang melainkann dengan kesanggupanya”

(Al-Baqarah: 286)

“Cukuplah Allah menjadi penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”

(Al-Imran: 173)

Skripsi ini sebagai salah satu rasa syukur kepada:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Karya ilmiah ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Agus Heryanto dan Ibu Mardiyana yang telah mendoakan, menyayangi dan mendukung dalam keadaan apapun.
2. Kedua adikku tersayang, Resiviana Girindrani dan Khaireen A'ayla Hanggarani yang selalu menjadi penyemangat, menjadi penghiburku, sekaligus memberi motivasi agar mbak dapat menjadi kakak yang baik dan bisa menjadi inspirasi untuk kalian kelak.
3. Pembimbing akademik sekaligus pembimbing tugas akhir Bapak Dr. Zainal Fanani, M.Si yang selalu memberikan arahan dan bimbingan di sela kesibukan.
4. Seluruh Dosen jurusan Kimia FMIPA Universitas Srwijaya.
5. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
6. Almamater tercinta Universitas Sriwijaya.
7. Adelvin Mahatantri, diriku sendiri karena telah mampu bertahan atas kerja keras, semangat dan berjuang sejauh ini sehingga tidak pernah menyerah dalam mengerjakan tugas akhir ini dan menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan *Bismillahirrohmanirrohim* dan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya serta kenikmatan dan pengetahuan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kualitas Minyak Goreng Dari *Crude Coconut Oil*”. Proses penyusunan skripsi ini bukan hal yang mudah bagi penulis. Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini tak luput dari ketidaksempurnaan, keterbatasan, kekurangan serta rintangan dalam proses penyusunan. Namun, dengan kesabaran serta ketekunan yang berlandaskan rasa tanggung jawab sebagai mahasiswa yang sedang mengemban tugas akhir dan juga bantuan serta dorongan semangat dari berbagai pihak, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Zainal Fanani, M. Si** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam 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 yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan selama masa studi.
5. Ibu Dr. Desnelli, M.Si dan Bapak Dr. Muhammad Said, M.T selaku penguji sidang sarjana.
6. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.

7. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku admin jurusan Kimia Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu dan memberi banyak informasi kepada penulis semasa perkuliahan sampai berakhirnya masa studi ini.
8. Seluruh Analis jurusan Kimia yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama masa kuliah.
9. Kedua orang tuaku tercinta, Penulis menyadari bahwa tiada kata yang mampu menggambarkan rasa syukur dan terima kasih ini. Namun, dengan penuh cinta, kasih sayang dan ketulusan, izinkan penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Agus Heryanto dan Ibu Mardiyana. Terima kasih atas segala hal yang telah diberikan kepada Penulis selama 22 tahun ini terutama selama proses penelitian sampai penyusunan skripsi ini, terima kasih atas doa, dukungan, cinta yang tiada henti-hentinya kalian berikan kepada penulis, terima kasih telah menjadi orang tua yang supportif. Terima kasih telah membimbing serta berjuang bersama penulis, mengorbankan banyak waktu, biaya, tenaga, dan upaya dalam mendukung Penulis meraih impian. Tanpa kehadiran kalian, pencapaian ini mungkin akan lebih sulit terwujud. Penulis berharap dengan terselesaikannya skripsi ini, dapat menjadi bentuk penghormatan serta apresiasi atas segala perjuangan, pengorbanan dan kasih sayang yang kalian berikan. Untuk Bapak semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan, keselamatan dan rezeki yang halal dalam mencari nafkah, serta umur yang panjang. Untuk Ibu, semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kesabaran, keikhlasan, kebahagiaan dan umur yang panjang. Semoga segala doa yang kalian panjatkan kepada Penulis menjadi jembatan menuju kesuksesan dunia dan akhirat agar dapat membahagiakan kalian aamiin.
10. Kedua adikku tersayang, Resiviana Girindrani dan Khaireen A'ayla Hanggarani yang telah memberikan warna di hidup Penulis dan selalu menghibur Penulis di saat lelah, terima kasih untuk semua cinta, semangat serta dukungan yang kalian berikan kepada Penulis. Semoga Penulis bisa membahagiakan kalian.

11. Kak Bening, Kak Muti, Kak Aini, Bang Apres dan kakak serta abang di Kimia yang tidak bisa disebutkan satu-persatu terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan sampai penyusunan skripsi ini.
12. Jeje dan Juli teman seperjuangan tugas akhir, terima kasih telah menjadi partner yang baik, sabar dan selalu membantu dan memberi saran kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Semangat terus ya, semoga kita semua menjadi orang sukses.
13. Bila, Memey, Anggi sahabat penulis sedari SMP yang selalu menghibur dan selalu ada dalam setiap keadaan penulis, terima kasih atas semua waktu, dukungan, dan semangat yang kalian berikan.
14. Diva dan Shinta terima kasih sudah menjadi pendengar, teman, saudara yang baik dari pertama kali kenal organisasi sampai sekarang. Terima kasih sudah menerima dan selalu mendengarkan cerita penulis dengan baik, terima kasih atas semua waktu, semangat, dukungan, serta tempat nyaman yang kalian berikan kepada penulis. Untuk Diva semoga dipermudah pasca kampusnya, untuk Shinta semoga diberi kelancaran dalam menyelesaikan skripsinya.
15. RAN (Bang Rian dan Nuri) yang selalu menghibur dan menemani Penulis di saat lelah, terima kasih sudah menjadi pendengar keluhan penulis dan selalu ada di setiap momen penting penulis. Untuk Bang Rian semoga selalu dipermudah urusan pekerjaannya, untuk Nuri semoga lancar skripsiannya dan cepat menyusul.
16. Moli, Lika dan Ica terima kasih atas semua dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis selama di BEM sampai penyusunan skripsi ini. Untuk Moli terima kasih sudah mau menerima penulis menginap di kos, menjadi teman mengeluh segala hal, terima kasih atas semua perhatian yang diberikan, semoga selalu dipermudah TA nya dan cepat menyusul. Untuk Lika dan Ica terima kasih atas semua kebaikan dan perhatiannya selama proses berorganisasi di BEM sampai sekarang.
17. PODCAST (Shinta, Alifia, Sera, Rafly, Putri, Dina) terima kasih atas semua kebaikan, perhatian, bantuan dan dukungan selama masa

perkuliahan, semangat terus dan semoga senantiasa Allah SWT mempermudah semua jalan kita menuju kesuksesan.

18. Syabina Putri Syahrani terima kasih sudah menjadi teman pertama Penulis di Kimia, terima kasih atas semua bantuan dan dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan, semangat terus, semoga diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsinya dan semoga cepat menyusul.
19. Aulia Nur Anisa terima kasih atas semua perhatian, kebaikan, waktu, tempat yang nyaman dalam bercerita selama masa perkuliahan, semoga lancar penelitiannya, semangat terus ya, semoga cepat selesai.
20. Hanifah dan Sandi terima kasih atas bantuan dan kebaikan yang diberikan selama Penulis penelitian di lab, semangat terus kalian semoga cepat menyusul.
21. Conan Family (Bang Kumar, Kak Defa, Kak Widea, Kak Indah, Bang Yori, Shinta, Diva, Alfi, Kak Wim, Nanda) terima kasih atas semua kebaikannya selama di Adkesma.
22. Teman-teman BEM KM FMIPA yang tidak dapat disebutkan satu-persatu trimakasih atas kebaikan selama di BEM, semangat terus dan semoga sukses dimanapun kalian berada.
23. Teman-teman seperjuangan lainnya, baik teman seangkatan maupun adik tingkat di kampus yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu di Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya ini. Terima Kasih telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, motivasi diri selama masa perkuliahan.
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 teman-teman di atas bisa menjadi perhitungan untuk menambah amal dan pahala yang akan diberikan oleh Allah SWT. Akhirnya dengan kerendahan hati, penulis meminta maaf apabila dalam penulisan ini terdapat kekhilafan dan kata yang menyinggung hati. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan

saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Tuhan melindungi serta memberkati kita semua.

Indralaya, 20 Maret 2024

Penulis

SUMMARY

THE EFFECT OF CITRIC ACID CONCENTRATION ON THE QUALITY OF COOKING OIL FROM CRUDE COCONUT OIL

Adelvin Mahatantri: Supervised by Dr. Zainal Fanani, M.Si

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science,
Sriwijaya University

x + 58 pages, 13 tables, 18 figures and 7 attachments

The research on the effect of citric acid concentration on the quality of cooking oil from crude coconut oil has been carried out. The purposes of this study were to determine the effect of citric acid concentration on the content of water content, free fatty acids, and to determine the fatty acid content in the refining of crude coconut oil into coconut cooking oil. Crude coconut oil needs to be refined to obtain good quality oil. The refining stages include degumming to remove gum and phospholipids in the oil, neutralization to degrade free fatty acids from the oil and separate unwanted residues, bleaching to reduce the level of coloured pigments and remove unwanted contaminants, and deodorization to remove odorous contaminants from the oil. Water content and free fatty acids are important factors in determining the quality of cooking oil. The experimental method was employed by using variations in citric acid concentrations of 0.2%; 0.5%; and 1% in the degumming process and using KOH as a caustic base in the neutralization process. The water content was measured using the gravimetric method, free fatty acids were analysed by acid-base titration, and fatty acid components were analysed by GC-MS. The results showed that the variation of citric acid concentration had a significant impact on the water content and free fatty acids in cooking oil refined from crude coconut oil. The application of citric acid with low concentration showed that free fatty acid and water content decreased at 0.2% concentration by 0.25% and 0.04%, respectively. The water content met the requirements of ISO 8904-2020, which is 0.3%, but the free fatty acid content did not meet the requirements of ISO 8904-2020, which is 0.1%. Fatty acids contained in coconut cooking oil refined from crude coconut oil consisted of caprylic acid 12.7%, capric acid 9.42%, lauric acid 45.59% and palmitic acid 1.82%. The main fatty acid content in coconut cooking oil is lauric acid. The level of similarity between the coconut cooking oil produced in the study and packaged coconut cooking oil based on aroma was 13.3% and colour was 46.7% based on organoleptic tests.

Keywords : Crude Coconut Oil, Water Content, Free Fatty Acid, Fatty Acid

Citation : 60 (2005-2023)

RINGKASAN

PENGARUH KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP KUALITAS MINYAK GORENG DARI *CRUDE COCONUT OIL*

Adelvin Mahatantri: Dibimbing Oleh Dr. Zainal Fanani, M.Si

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

x + 58 halaman, 13 tabel, 18 gambar dan 7 lampiran.

Penelitian tentang pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kualitas minyak goreng dari *crude coconut oil* telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar air, asam lemak bebas, dan menentukan kandungan asam lemak yang terkandung pada pemurnian *crude coconut oil* menjadi minyak goreng kelapa. *Crude coconut oil* perlu dilakukan tahap pemurnian agar didapatkan minyak dengan kualitas baik. Tahap pemurnian yang dilakukan diantaranya degumming untuk menghilangkan gum dan fosfolipid dalam minyak, netralisasi untuk menurunkan asam lemak bebas dari minyak dan memisahkan residu yang tidak diinginkan, *bleaching* untuk mengurangi tingkat pigmen berwarna dan menghilangkan kontaminan yang tidak diinginkan, dan deodorisasi untuk menghilangkan kontaminan bau pada minyak. Kadar air dan asam lemak bebas merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas minyak goreng. Metode eksperimen dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat 0,2%; 0,5%; dan 1% dalam proses *degumming* serta menggunakan KOH sebagai basa kaustik dalam proses netralisasi. Kadar air diukur menggunakan metode gravimetri, asam lemak bebas dianalisis dengan titrasi asam basa, dan komponen asam lemak dianalisis dengan GC-MS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi asam sitrat memiliki dampak yang signifikan pada kadar air dan asam lemak bebas dalam minyak goreng hasil pemurnian *crude coconut oil*. Penggunaan asam sitrat dengan konsentrasi rendah yaitu 0,2% menunjukkan kadar asam lemak bebas juga rendah yaitu sebesar 0,25% dan kadar air sebesar 0,04%. Kadar air tersebut telah memenuhi SNI 8904-2020 sebesar 0,3%, namun kadar asam lemak bebas belum memenuhi Standarisasi Nasional Indonesia (SNI 8904-2020) yaitu 0,1%. Asam lemak yang terkandung dalam minyak goreng kelapa hasil pemurnian *crude coconut oil* terdiri atas asam kaprilat 12,7%, asam kaprat 9,42%, asam laurat 45,59% dan asam palmitat 1,82%. Kandungan asam lemak utama pada minyak goreng kelapa adalah asam laurat. Tingkat kemiripan minyak goreng kelapa hasil penelitian dengan minyak goreng kelapa kemasan berdasarkan aroma sebesar 13,3% dan warna 46,7% berdasarkan uji organoleptik.

Kata Kunci : *Crude Coconut Oil*, Kadar Air, Asam Lemak Bebas, Asam Lemak.

Sitasi : 60 (2007-2023)

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | iv |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | v |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| SUMMARY | xii |
| RINGKASAN | xiii |
| DAFTAR ISI | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II | 6 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 <i>Crude Coconut Oil</i> | 6 |
| 2.2 Asam Lemak dalam <i>Crude Coconut Oil</i> | 6 |
| 2.2.1 Asam Lemak Bebas <i>Crude Coconut Oil</i> | 7 |
| 2.2.2 Faktor Asam Lemak Bebas Tinggi dalam <i>Crude Coconut Oil</i> | 8 |
| 2.3 Pemurnian <i>Crude Coconut Oil</i> | 8 |
| 2.3.1 <i>Degumming</i> | 8 |
| 2.3.2 Netralisasi | 9 |
| 2.3.3 <i>Bleaching</i> | 10 |
| 2.3.4 Deodorisasi | 11 |
| 2.4 Minyak Goreng..... | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4.1 Sifat Fisik dan Kimia Minyak Goreng | 12 |
| 2.5 Parameter Pengujian Minyak Goreng Kelapa | 13 |
| 2.5.1 Uji Organoleptik..... | 13 |
| 2.5.2 Kadar Air dan Bahan Menguap | 14 |
| 2.5.3 Asam Lemak Bebas..... | 14 |
| 2.6 Keunggulan Minyak Goreng Kelapa..... | 14 |
| BAB III..... | 15 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 15 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 15 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 15 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 15 |
| 3.4 Analisis Data | 18 |
| 3.4.1 Menghitung Kadar Air (SNI-8904:2020)..... | 18 |
| 3.4.2 Menghitung Asam Lemak Bebas (SNI-8904:2020)..... | 18 |
| BAB IV | 19 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN | 19 |
| 4.1 Proses <i>Degumming</i> | 19 |
| 4.2 Proses Netralisasi | 21 |
| 4.3 Proses <i>Bleaching</i> | 22 |
| 4.4 Proses Deodorisasi | 24 |
| 4.5 Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng | 27 |
| 4.6 Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kadar Air Minyak Goreng .. | 28 |
| 4.7 Karakteristik Minyak Goreng Kelapa | 30 |
| 4.8 Hasil Karakterisasi Minyak dengan GC-MS | 31 |
| 4.9 Hasil Uji Organoleptik Minyak Goreng Kelapa..... | 34 |
| BAB V..... | 35 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | 36 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 36 |
| 5.2 Saran | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA | 37 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1 . Kopra | 1 |
| Gambar 2 . <i>Crude Coconut Oil</i> | 6 |
| Gambar 3 . Kalium Hidroksida (KOH) | 9 |
| Gambar 4 . Minyak Hasil <i>Degumming</i> | 20 |
| Gambar 5 . Grafik Hasil <i>Degumming Crude Coconut Oil</i> | 21 |
| Gambar 6 . Minyak Hasil Netralisasi | 21 |
| Gambar 7 . Grafik Hasil Netralisasi <i>Crude Coconut Oil</i> | 22 |
| Gambar 8 . Minyak Hasil <i>Bleaching</i> | 23 |
| Gambar 9 . Grafik Hasil <i>Bleaching Crude Coconut Oil</i> | 23 |
| Gambar 10 . Grafik Hasil Deodorisasi <i>Crude Coconut Oil</i> | 25 |
| Gambar 11 . Minyak Hasil Deodorisasi | 25 |
| Gambar 12 . Perubahan warna minyak pada setiap proses | 26 |
| Gambar 13 . Grafik Pengaruh konsentrasi Asam Sitrat terhadap ALB Minyak Goreng..... | 28 |
| Gambar 14 . Grafik Pengaruh konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kadar Air Minyak Goreng..... | 29 |
| Gambar 15 . Kromatogram hasil karakterisasi <i>Crude Coconut Oil</i> | 31 |
| Gambar 16 . Kromatogram hasil karakterisasi minyak goreng kelapa | 32 |
| Gambar 17 . Hasil Uji Organoleptik Berdasarkan Tingkat Kemiripan Minyak Goreng Kelapa Terhadap Aroma dan Warna..... | 35 |
| Gambar 18 . Hasil pemurnian CNO menjadi minyak goreng kelapa (a) Degumming, (b) Netralisasi, (c) Bleaching, (d) Deodorisasi | 52 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1 . Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa | 7 |
| Tabel 2 . Syarat mutu minyak goreng kelapa berdasarkan SNI 8904-2020.... | 13 |
| Tabel 3 . Persentase Kadar Air dan Asam Lemak Bebas <i>Crude Coconut Oil</i> setelah pemurnian pada setiap konsentrasi..... | 27 |
| Tabel 4 . Hasil pengujian minyak goreng berdasarkan SNI-8904:2020 | 30 |
| Tabel 5 . Kandungan Asam Lemak dalam <i>Crude Coconut Oil</i> | 31 |
| Tabel 6 . Kandungan Asam Lemak dalam Minyak Goreng Kelapa..... | 33 |
| Tabel 7 . Hasil analisis kandungan asam lemak pada <i>crude coconut oil</i> dan minyak goreng kelapa | 34 |
| Tabel 8 . Hasil penentuan Kandungan ALB dalam Setiap Proses Pemurnian CNO menjadi Minyak Goreng | 47 |
| Tabel 9 . Hasil penentuan Kadar Air dalam Setiap Proses Pemurnian CNO menjadi Minyak Goreng | 48 |
| Tabel 10 . Hasil Kuisisioner Uji Organoleptik..... | 49 |
| Tabel 11 . Jumlah Persentase Kemiripan Dari 30 Panelis Terhadap Minyak Goreng Kelapa..... | 50 |
| Tabel 12 . Hasil kromatografi analisis GC-MS <i>Crude Coconut Oil</i> | 51 |
| Tabel 13 . Hasil kromatografi analisis GC-MS minyak goreng kelapa | 51 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 . Skema Prosedur Penelitian | 44 |
| Lampiran 2 . Perhitungan Persentase Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dan Kadar Air dalam Crude Coconut Oil | 47 |
| Lampiran 3 . Hasil Kuisisioner Uji Organoleptik | 49 |
| Lampiran 4 . Hasil Kromatografi Analisis GC-MS | 51 |
| Lampiran 5 . Gambar Hasil Pemurnian CNO menjadi Minyak Goreng Kelapa..... | 52 |
| Lampiran 6 . Dokumentasi Penelitian | 53 |
| Lampiran 7 . Gambar Contoh Kuisisioner Uji Organoleptik..... | 55 |

BAB I

PENDAHULUAN

I. Latar Belakang

Kelapa dikenal sebagai tanaman perkebunan dengan luas lahan terluas di Indonesia, lebih besar dari karet dan kelapa sawit, serta merupakan tanaman budidaya kedua setelah padi. Kelapa yang diproduksi di Indonesia, terhitung sekitar 65% digunakan sebagai keperluan rumah tangga, dan sisanya diekspor sebagai kelapa yang akan dimurnikan dan disuling. Pengolahan produksi kelapa terbilang memiliki nilai tambah yang kecil karena produk dasarnya berupa kopra (Poli, 2016). Kelapa yang diolah oleh beberapa petani kebanyakan menjadi minyak kelapa yang memiliki kualitas rendah yang dapat dilihat dari warnanya yang kecokelatan dengan waktu penyimpanan kurang dari 2 minggu. Penyebab terjadinya hal tersebut adalah pemurnian minyak dilakukan secara tradisional. Minyak kelapa dapat dikatakan sebagai hasil olahan kelapa yang tergolong sebagai bahan pangan bermanfaat dan minyak paling sehat. Kelapa yang diolah dengan baik akan meningkatkan kualitas minyak kelapa yaitu jernih (tidak berwarna), rendahnya kandungan kadar air dan asam lemak bebas (Karouw *et al.*, 2019).



Gambar 1. Kopra

Produk olahan kopra atau daging kelapa yang kering disebut minyak kelapa, termasuk senyawa trigliserida yang terdiri dari variasi asam lemak, di mana 90% susunannya berupa lemak jenuh yang terdiri dari komponen yang bukan lemak

seperti sterol (0,06-0,08%), gum, tokoferol (0,003%), fosfatida, dan asam lemak bebas kurang dari 5%, serta sejumlah kecil protein dan karoten (Polii, 2016). Kandungan minyak kelapa terdiri atas 60-65% minyak dan 92% trigliserida berupa asam lemak jenuh. Minyak kelapa tergolong ke dalam minyak nabati yang mengandung persentase asam laurat tertinggi dan terdiri dari asam lemak jenuh dengan konsentrasi tinggi yaitu lebih dari 90% (Moigradean *et al.*, 2013). Pada umumnya produksi minyak kelapa dilakukan secara tradisional berupa minyak kelapa mentah (*crude coconut oil*) (Maherawati dan Suswanto, 2022). Penyulingan minyak kelapa mentah secara tradisional kurang populer di kalangan konsumen modern dan membutuhkan proses lebih lanjut untuk menghasilkan minyak dengan kualitas lebih baik (Guliyev *et al.*, 2018).

Cara yang dapat dilakukan untuk menjadikan minyak kelapa tradisional memiliki kualitas yang baik adalah dengan cara penyulingan. Tujuan dilakukannya penyulingan untuk menetralkan rasa, aroma, warna yang tidak menarik, menambah waktu penyimpanan dan menghilangkan kontaminan serta komponen yang tidak larut dalam minyak. Ada empat langkah utama dalam proses penyulingan minyak mentah, diantaranya *degumming*, netralisasi, *bleaching* dan deodorisasi (Maherawati dan Suswanto, 2022). *Degumming* adalah tahap pemurnian minyak yang mengurangi jumlah asam lemak bebas (ALB) dalam minyak menggunakan asam sitrat yang berguna untuk memisahkan getah dan lendir yang terdiri dari sisa protein, karbohidrat dan fosfolipid. Senyawa fosfatida dipisahkan melalui pengendapan, penyaringan atau, sentrifugasi (Mayalibit dkk, 2019).

Selanjutnya dilakukan proses penghilangan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak mentah berupa proses netralisasi. Asam Lemak Bebas (ALB) dapat menimbulkan aroma tengik pada minyak mentah (Assad dkk, 2021). Proses *bleaching* dilakukan untuk menghilangkan komponen yang tidak dibutuhkan pada pigmen warna terlarut dan penetralan minyak dengan *bleaching earth* seperti pigmen warna, fosfatida, asam lemak, residu logam berat dan senyawa oksida. Fungsi penting dari proses pemucatan adalah penghilangan pigmen warna dan pemisahan hidroperoksida. Hal ini meningkatkan daya tahan dan nilai estetika dari produk industri penyulingan minyak, yang ternyata merupakan sumber

penting untuk produksi senyawa organik. *Bleaching earth* adalah salah satu adsorben yang paling umum digunakan karena kapasitas adsorpsinya yang tinggi (Kilincceker *et al.*, 2020). Tahap akhir dari pemurnian kelapa adalah proses deodorisasi berupa proses penghilangan aroma minyak kelapa yang tidak diinginkan dengan cara destilasi minyak dalam vakum pada suhu tinggi (Mahmud, 2019).

1.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kandungan asam lemak bebas dalam proses pemurnian *crude coconut oil*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar air dalam proses pemurnian *crude coconut oil* ?
3. Apa saja komponen asam lemak pada minyak goreng kelapa dari *crude coconut oil*?
4. Bagaimana kemiripan aroma dan warna minyak goreng hasil penelitian dengan minyak goreng kemasan menggunakan uji organoleptik?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kandungan asam lemak bebas dalam proses pemurnian *crude coconut oil*.
2. Menentukan pengaruh konsentrasi asam sitrat terhadap kadar air dalam proses pemurnian *crude coconut oil*.
3. Menentukan komponen asam lemak pada minyak goreng kelapa dari *crude coconut oil*.
4. Menentukan kemiripan aroma dan warna minyak goreng hasil penelitian dengan minyak goreng kemasan.menggunakan uji organoleptik.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai upaya memaksimalkan proses pengolahan minyak kelapa mentah dengan menggunakan variasi konsentrasi asam sitrat sehingga diperoleh hasil minyak dengan kualitas baik sebagai minyak goreng konsumsi sesuai dengan SNI yang berlaku. Serta dapat

mengetahui komponen asam lemak pada minyak goreng kelapa dan mengetahui metode serta bahan terbaik untuk membuat minyak goreng yang layak konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2020. SNI 8904-2020. Minyak Goreng Kelapa. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Abast, M. A., Koleangan, H. S. J. and Pontoh, J. 2015. Analisis Asam Lemak dalam Minyak Kelapa Murni Menggunakan Derivatisasi Katalis Basa. *Jurnal MIPA*. 4(2): 29-31.
- Al-Hamid, F., Leiwakabessy, J. dan Bandjar, A. 2019. Analisis Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Kelapa Fermentasi Dan Minyak Kelapa Tradisional. *Molluca Journal of Chemistry Education (MJoCE)*. 9(2): 99–108.
- Ariani, D., Yanti, S., dan Saputri, D. S. (2017). Studi Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Penjual Gorengan Di Kota Sumbawa. *Jurnal TAMBORA*. 2(3): 1–8.
- Arsanto, D. A., Pratama, D. W., Murti, S. D. S., Soraya, S., Widya. 2022. Penentuan Tingkat Efisiensi Komposisi H_3PO_4 Pada Proses Degumming Dalam Pembuatan Pure Plant Oil Dari Crude Palm Oil Off-Grade. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. 3(7): 877–889.
- Assad, H., Muhaimin and Kamal, M. 2021. Rancang Bangun Pengontrolan Suhu Untuk Proses Netralisasi Dengan Menghilangkan ALB Pada CPO Dengan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Tektro*. 5(2): 106–111.
- Astuti, W. and Paksi, A. K. 2022. A Study about Indonesia's Crude Oil as Export Commodity. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. 9(9): 402–411.
- Budijanto, S. and Sitanggang, A. B. 2010. Kajian Keamanan Pangan dan Kesehatan Minyak Goreng. *Jurnal Pangan*. 19(4): 361–372.
- Charanyaa, S., Belur, P. D. and Regupathi, I. 2017. A new strategy to refine crude Indian sardine oil. *Journal of Oleo Science*. 66(5): 425–434.
- Dayrit, F. M. 2015. The Properties of Lauric Acid and Their Significance in Coconut Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 92(1): 1–15.
- Dijkstra, A. J. and van Duijn, G. 2015. Vegetable Oils: Oil Production and Processing. In *Encyclopedia of Food and Health* (1st ed.). Elsevier Ltd.
- Fanani, N. and Ningsih, E. 2019. Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB). *Jurnal IPTEK*. 22(2): 59–66.

- Gharby, S. 2022. Refining Vegetable Oils: Chemical and Physical Refining. *Scientific World Journal*. 2022: 1-10.
- Gregorio, C.C., Fatty acids and derivatives from coconut oil. Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Sixth edition, John Wiley & Sons, Inc., 2005.
- Guliyev, N. G., Ibrahimov, H. J., Alekperov, J. A., Amirov, F. A., and Ibrahimova, Z. M. 2018. Investigation of activated carbon obtained from the liquid products of pyrolysis in sunflower oil bleaching process. *International Journal of Industrial Chemistry*. 9(3): 277–284.
- Handayani, R., A, S. R. and Gumilar, I. 2015. Karakteristik Fisiko-Kimia Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas* L) dan Potensinya sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Akuatika*. 6(2): 177–186.
- Hasibuan, H. A., & Siahaan, D. 2013. Penentuan Bilangan Iod dan Titik Leleh Berdasarkan Kandungan Lemak Padat Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit. *Jurnal Standardisasi*. 15(1): 47–57.
- Hew, K. S., Asis, A. J., Tan, T. B., Yusoff, M. M., Lai, O. M., Nehdi, I. A. and Tan, C. P. 2020. Revising degumming and bleaching processes of palm oil refining for the mitigation of 3-monochloropropane-1,2-diol esters (3-MCPDE) and glycidyl esters (GE) contents in refined palm oil. *Food Chemistry Journal*. 307: 1-8.
- Hutapea, H. P., Sembiring, Y. S. and Ahmadi, P. 2021. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah yang dijual di Pasar Tradisional Surakarta dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam dan Bilangan Peroksida. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*. 3(1): 6–11.
- Irawan, W., & Amri, A. (2021). Penentuan Kadar Bleaching Earth dan Phosporic Acid pada Proses Degumming dan Bleaching Crude Palm Oil. *Journal of the Bioprocess, Chemical, and Environmental Engineering Science*, 2, 1–14.
- Isyanti, S.TP, M.Si., M. and D. Sirait, S. 2021. Fraksinasi Asam Laurat, Short Chain Triglyceride (SCT) dan Medium Chain Triglyceride (MCT) dari Minyak Kelapa Murni. *Warta Industri Hasil Pertanian*. 38(2): 160-168.
- Karouw, S., Santosa, B. and Maskromo, I. 2019. Teknologi Pengolahan Minyak Kelapa dan Hasil Ikutannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 38(2): 86-95.
- Ketaren S., Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : UI Press.; 2008.
- Kılınççeker, G., Sangün, M. K., Çelik, S., Arslan, U., and Zarifi, F. 2020. Evaluation of reusability of bleaching earth in vegetable oil refining', *Pigment and Resin Technology*. 49(5): 393–399.

- Kusuma, M. A., dan Putri, N. A. 2020. Review: Asam Lemak Virgin Coconut Oil (VCO) dan Manfaatnya untuk Kesehatan. *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*.4(1): 93.
- Lamas, D. L. 2022. Effect of enzymatic degumming process on the physicochemical and nutritional properties of fish byproducts oil. *Applied Food Research*. 2(2): 1-9.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Lempong, I. R., Fatimawati. and Palealu, N.C. 2016. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(4): 155-161.
- Maherawati. and Suswanto, I. 2022. Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Tradisional Dengan Teknologi Pemurnian Sederhana Improvement of Traditional Coconut Oil Using Simple Refining Technology. *Jurnal pengolahan pangan*. 1(7): 20–25.
- Mahmud, S. F. (2019). Proses Pengolahan CPO (Crude Palm Oil) menjadi RBDPO(Refined Bleached and Deodorized Palm Oil) di PT XYZ Dumai. *Jurnal Unitek*, 12(1), 55–64.
- Marlina, L. and Ramdan, I. 2017. Identifikasi kadar asam lemak bebas pada berbagai jenis minyak nabati. *Jurnal TEDC*. 11(1): 53–59.
- Marliyati, A. S., Harianti, R., Studi Kesehatan Masyarakat, P., dan Tinggi Ilmu Kesehatan Al Insyirah Pekanbaru, S. 2021. Karakteristik Fisikokimia Dan Fungsional Minyak Sawit Merah Physicochemical and Functional Characteristics of Red Palm Oil. *JGMI: The Journal of Indonesian Community Nutrition*. 10(1): 83-94.
- Maulinda, L., ZA, N. and Nurbaity, N. 2018. Hidrolisis Asam Lemak Dari Buah Sawit Sisa Sortiran. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 6(2): 1-15.
- Mayalibit, A. P., Sarungallo, Z. L. and Paiki, S. N. 2020. Pengaruh Proses Degumming Menggunakan Asam Sitrat Terhadap Kualitas Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk). *AgriTechnology*. 2(1): 23-31.
- Moigradean, D., Poiana, M.-A., Alda, L.-M., & Gogoasa, I. 2013. Quantitative identification of fatty acids from walnut and coconut oils using GC-MS method. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*. 19(4): 459–463.
- Mulyani, H. and Sujarwanta, A. 2017. Kualitas Minyak Jelantah Hasil Pemurnian Menggunakan Variasi Absorben Ditinjau Dari Sifat Kimia Minyak. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*. 12(2): 19-29.

- Mulyani & Sujarwanta. 2018. *LEMAK DAN MINYAK Penulis : HRA Mulyani and Agus Sujarwanta*.
- Nitbani, F. O., Jumina, Siswanta, D., & Solikhah, E. N. 2016. Isolation and Antibacterial Activity Test of Lauric Acid from Crude Coconut Oil (*Cocos nucifera L.*). *Procedia Chemistry*. 18: (132-140).
- Novariant, H., dan Meity Tulalo. 2007. Kandungan Asam Laurat Pada Berbagai Varietas Kelapa Sebagai Bahan Baku VCO. *Jurnal Littri*. 13(1): 28–33.
- Novilla, A., Nursidika, P., dan Mahargyani, W. 2017. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) yang Berpotensi sebagai Anti Kandidiasis. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*. 2(2): 161.
- Nublina, D., Sofyan, S. and Rahmaddiansyah, R. 2016. Analisis Nilai Tambah Buah Kelapa Dan Kelayakan Usaha Minyak Goreng Kelapa Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 1(1): 596–606.
- Oterhals, A. and Vogt, G. 2013. Impact of extraction, refining and concentration stages on the stability of fish oil. *Food Enrichment with Omega-3 Fatty Acids*. 111–129.
- Polii, F. F. 2016. Pemurnian Minyak Kelapa dari Kopra Asap dengan Menggunakan Adsorben Arang Aktif Dan Bentonit. *Jurnal Riset Industri*. 10(3): 115–124.
- Ratih, R. D., Wuriyanti, H. and Oktavianawati, I. 2016. Hasil Pemurnian Limbah Pengalengan Ikan Dengan Variasi (Characterization and Determination of Fatty Acid Composition From the Process). *Berkala Sainstek*. 4(1), 19–23.
- Rorong, J., Aritonang, H., dan Ranti, F. 2008. Sintesis Metil Ester Asam Lemak dari Minyak Kelapa Hasil Pemanasan. *Chem. Prog*. 1(1): 9–18.
- Rosa, A.A., Ariyanto, E., Mardwita, M., dan Galih Abriansyah. 2023. Investigasi Uji Nilai Warna Dan Persentase Free Fatty Acid Dalam Meningkatkan Mutu Crude Palm Oil. *Jurnal Redoks*. 8(2013): 29–34.
- Saputra, Y., Sari, Y. P., Marten, Z., Widawati, L. and Y, R. D. 2023. Pelatihan Pembuatan Minyak Goreng Kelapa di Desa Sawang Lebar Bengkulu Utara. *Kapas: Kumpulan Artikel Pengabdian Masyarakat*. 1(3): 211–216.
- Sari, M., Ritonga., Y. dan Saragih, S.W. 2019. Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. *Talenta Conference Series: Science and Technology (ST)*. 2(1): 79–83.

- Sarungallo, Z.L., Murtiningrum, Paiki, S.N.P. (2009). Sifat Fisikokimia Minyak Kasar Hasil *Degumming* Dari Buah Merah (*Padanus conoideus L.*) Yang Diekstrak Secara Tradisional Merdey. *Jurnal Agrotek.* 1(6): 9-15.
- Sarungallo, Z.L., Santoso, B., Lisangan, M.M, Paiki, S.N.P., Situngkir, R.U., dan Asokawati, E. (2018). Kinetika Perubahan Mutu Minyak Buah Merah (*Padanus conoideus L.*) Hasil *Degumming* Selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan.* 7(4): 156-162.
- Soetjipto, H., Tindage. A. and Cahyanti. M, N. 2018. Pengaruh Pemurnian *Degumming* dan Netralisasi terhadap Profil Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*) *Jurnal Konversi.* 7(1): 49-56.
- Sopianti, D.S., Herlina. and Saputra, H.T. 2017. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas pada Minyak goreng. *Jurnal Katalisator.* 2(2). 100-105.
- Susiwi. 2009. Jurnal Penilaian Organoleptik (Handout). FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia, 2009.
- Sutanto, S. and Abriana, A. 2016. Penerapan Teknologi Pemurnian Minyak Goreng Rakyat Pada Masyarakat Pengolah Minyak Goreng. *Jurnal Dinamika Pengabdian.* 1(2): 153–160.
- 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., Retnaningsih, A. and Aufa, R. 2017. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kelapa, Minyak Kelapa Sawit Dan Minyak Zaitun Kemasan Secara Alkalimetri Determination of the Free Fatty Acid Levels in Coconut Oil, Coconut Oil Oil and Olive Oil Packaging in Alkalimetry. *Jurnal Analis Farmasi.* 2(4): 242–250.
- Ulfindrayani, I. F. and A'yuni, Q. 2018. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan Di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science.* 3(2): 17–22.
- Untari, B., Miksusanti, dan Ainna, A. 2020. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kandungan Jenis Asam Lemak dalam Minyak yang Dipanaskan dengan Metode Titrasi Asam Basa dan Kromatografi Gas. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi.* 1(1): 1–10.
- Wijayanti, H., Nora, H. and Amelia, R. 2012. Pemanfaatan Arang Aktif Dari Serbuk Gergaji Kayu Ulin Untuk Meningkatkan Kualitas Minyak Goreng Bekas. *Konversi.* 1(1): 26-32.

Zeti, S., Purba, N. M. B. and Tarigan, E. P. L. 2022. Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Crude Coconut Oil pada Penduduk Lokal di Pulau Belakang Padang Batam. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(2): 206-213.