

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera.L*) PADA MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN, DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK

SKRIPSI

**Oleh:
ULIL AMRI
NIM. 19630004**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera.L*) PADA MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN, DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK

SKRIPSI

Oleh :

**ULIL AMRI
NIM. 19630004**

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera.L*) PADA MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN, DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK

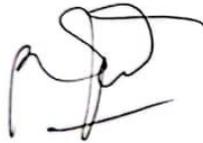
SKRIPSI

Oleh:

**ULIL AMRI
NIM. 19630004**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk diuji
Tanggal : 13 Juni 2023

Pembimbing I



**Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068**

Pembimbing II



**Lulu'atul Hamidatu Ulva, M.Sc
NIDT. 19900906 20180201 2 239**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia



**Rachmawati Nugrahi, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera.L*) PADA MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN, DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK

SKRIPSI

Oleh :

ULIL AMRI
NIM. 19630004

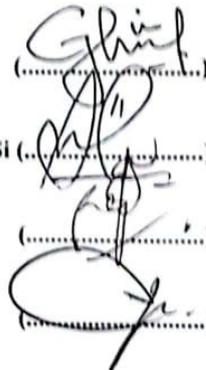
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 12 Juni 2023

Penguji Utama : A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002

Ketua Penguji : Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si
NIP. 19890527 20160801 2 067

Sekretaris Penguji : Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068

Anggota Penguji : Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc
NIDT. 19900906 20180201 2 239


(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia


Raehmawan Nugraha, M.Si
NIP. 19810301 200801 2 010

iii

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ulil Amri

NIM : 19630004

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*.L) pada Minyak Zaitun Murni (Extra Virgin Olive Oil) dan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Terhadap Angka Peroksida, Angka Iodin, dan Komposisi Asam Lemak Bebas

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atau perbuatan tersebut.

Malang, 12 Juni 2023
Yang membuat pernyataan,



Ulil Amri
NIM. 19630004

HALAMAN PERSEMBAHA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt., dengan karunia dan ridhoNya, skripsi ini dapat tersusun dengan baik dan lancar. Skripsi ini saya dedikasikan kepada orang tua saya, orang tua terbaik yang ada di dunia.

Suryo Hadi Noto dan Ngasini

Terimakasih untuk do'a yang selalu kalian panjatkan, kesabaran dan dukungan moral dan material. Semoga masa perkuliahan ini menjadi proses pendewasaan diri yang memberikan manfaat untuk kedepannya.

Karya tulisan ini juga saya persembahkan untuk :

Diri sendiri, Kakak, dan adikku yang selalu memberikan semangat.

Dosen pembimbing, Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si dan Ibu Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc yang banyak membantu meluangkan waktu, menularkan ilmu, selalu sabar memberikan arahan dan nasihat. Dosen penguji, Bapak A. Ghanaim Fasya, M.Si dan Ibu Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si yang sabar memberi arahan dan nasihat dalam pembenahan skripsi. Dosen wali Ibu Himmatul Barroroh, M.Si yang memberi motivasi dalam mencari ilmu. Semoga segala kebaikan yang ibu berikan senantiasa dibalas Allah Swt. dengan berlipat ganda.

Terimakasih harapan bangsa, sobat-sobat miskin yang telah memberikan noda selama proses perkuliahan. Semoga Allah Swt., senantiasa membersamai kita dalam menjalin silaturahmi, Aamiin...

MOTTO

“ Fortis Fortuna Adiuvat “

“ Keberuntungan akan berpihak kepada orang yang berani “

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, taufiq serta hidayah-Nya yang tak terbatas kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera.L*) Pada Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) Dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Terhadap Angka Peroksida, Angka Iodin Dan Komposisi Asam Lemak”** Selawat serta salam tak lupa kami junjungkan dan haturkan kepada Nabi Muhammad Saw., keluarganya, sahabatnya serta para umat dan pengikutnya.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan yang ada di program studi kimia. Skripsi ini disusun dengan banyak dukungan dan motivasi serta bimbingan yang melibatkan banyak pihak. Penulis menyadari bahwa sulit untuk menyelesaikan skripsi ini tanpa kontribusi, dan keterlibatan dari berbagai pihak sebagai akibat keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki Pada kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia.
4. Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing di Fakultas yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam penyusunan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc selaku dosen pembimbing agama di Fakultas yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam penyusunan penulisan skripsi ini.
6. Kedua orang tua saya yang telah mendoakan dan memberi dukungan baik secara moril dan materil.
7. Semua teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang telah membantu, mendukung dan memotivasi serta mendoakan saya.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini belum sempurna oleh

karena itu, segala kritik dan saran akan kami terima dengan lapang hati dan mohon maaf kepada semua pihak apabila terdapat kesalahan selama penyusunan skripsi. Akhir kata saya ucapkan terima kasih sebanyak- banyaknya, *Wassalamualaikum wr wb.*

Malang, 9 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT	xv
اليحث مستخلص.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tumbuhan Dalam Perspektif Islam	8
2.2 Minyak Zaitun Murni (Extra Virgin Olive Oil).....	9
2.3 Minyak Kelapa Murni (<i>Virgin Coconut Oil</i>)	12
2.4 Kelor (<i>Moringa oleifera</i> .L).....	14
2.5 Angka Peroksida.....	16
2.6 Angka Iodin	18
2.7 Esterifikasi	19
2.8 Titrasi Iodometri	20
2.9 Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS).....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24

3.3 Tahapan Penelitian.....	25
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.4.1 Ekstraksi Sampel Kelor dalam Minyak pada Suhu Ruang.....	25
3.4.2 Ekstraksi Sampel Kelor dalam Minyak pada Suhu 60°C	25
3.5 Tahapan Analisis Angka Peroksida dan Iodin.....	26
3.5.1 Angka Peroksida.....	26
3.5.2 Angka Iodin	26
3.5.3 Esterifikasi Basa	27
3.5.4 Identifikasi profil asam lemak	27
3.6 Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Ekstraksi Maserasi.....	29
4.2 Uji Angka Peroksida.....	31
4.3 Uji Angka Iod.....	35
4.4 Esterifikasi Basa.....	38
4.5 Hasil Identifikasi GC-MS.....	39
4.6 Keistimewaan Tumbuhan dalam Islam.....	44
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Minyak Zaitun	11
Gambar 2.2 Minyak Kelapa Murni	12
Gambar 2.3 Kelor	15
Gambar 2.4 Reaksi Pembentukan Peroksida	18
Gambar 2.5 Reaksi Adisi	18
Gambar 2.6 Reaksi Esterifikasi	19
Gambar 4.1 Kromatogram Minyak Zaitun Murni (EVOO).....	38
Gambar 4.2 Spektrum Massa Senyawa Metil Oleat.....	39
Gambar 4.3 Pola Fragmentasi Senyawa Metil Oleat.....	40
Gambar 4.4 Kromatogram Minyak Kelapa Murni (VCO).....	40
Gambar 4.5 Spektrum Massa Senyawa Asam Laurat.....	41
Gambar 4.6 Pola Fragmentasi Senyawa Asam Laurat.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak pada Minyak Zaitun dengan GC	10
Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Zaitun	12
Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni	13
Tabel 2.4 Karakteristik Fisika-Kimia Minyak Kelapa	14
Tabel 2.5 Komposisi Asam Lemak Minyak Zaitun Murni suhu 50°C	22
Tabel 2.6 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni suhu 50°C	23
Tabel 4.1 Data Hasil Angka Peroksida pada EVOO dan VCO.....	31
Tabel 4.2 Data Hasil Angka Iod pada EVOO dan VCO.....	34
Tabel 4.3 Komposisi Asam Lemak EVOO.....	38
Tabel 4.4 Komposisi Asam Lemak VCO.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian.....	53
Lampiran 2 Diagram Alir.....	54
Lampiran 3 Perhitungan.....	59
Lampiran 4 Data Hasil Uji.....	64
Lampiran 5 Dokumentasi.....	76

ABSTRAK

Amri, Ulil. 2022. **PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK DAUN KELOR (*Moringa oleifera.L*) PADA MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN, DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK**. Skripsi. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rif'atul Mahmudah M.Si; Pembimbing II: Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc

Kata Kunci: Kelor, Minyak Zaitun, Minyak Kelapa, Angka peroksida, Angka iod, Profil asam lemak

Kelor adalah bahan alam yang mudah didapatkan dan mengandung senyawa aktif yang bersifat sebagai antioksidan. EVOO adalah minyak yang mengandung asam oleat cukup tinggi yang berfungsi sebagai emolien dan VCO adalah minyak yang mengandung asam laurat dan tokoferol cukup tinggi yang dapat bersifat sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan daun kelor pada minyak zaitun murni EVOO dan minyak kelapa murni VCO terhadap angka peroksida, angka iodin, dan komposisi asam lemak.

Pada penelitian ini minyak zaitun murni EVOO dan minyak kelapa murni VCO mengekstrak senyawa aktif yang ada pada daun kelor dengan menggunakan metode (*Hot Maceration*) dengan suhu ruang (27 °C) dan suhu 60 °C, dengan variasi EVOO, VCO, EVOO ekstrak kelor 40 g, VCO ekstrak kelor 40 g selama 2 jam. Hasil ekstraksi kemudian diuji angka peroksida, angka iodin menggunakan titrasi iodometri dan komposisi asam lemaknya diidentifikasi dengan menggunakan instrument GC-MS.

Penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan ekstrak daun kelor terhadap angka peroksida dan angka iod pada EVOO dan VCO. Dimana dengan penambahan jumlah ekstrak daun kelor yang ditambahkan pada minyak maka angka peroksida semakin rendah dan angka iod semakin tinggi dibandingkan dengan minyak tanpa penambahan kelor. Angka peroksida terendah yaitu penambahan 40% ekstrak kelor suhu ruang sebesar 5,23 meq/kg pada EVOO dan 3,9 meq/kg pada VCO. Sedangkan angka iod tertinggi yaitu penambahan 40% ekstrak daun kelor pada suhu ruang sebesar 58,25 mg/g pada EVOO dan 55,81 mg/g pada VCO. Identifikasi asam lemak menggunakan instrumen GC-MS pada EVOO ekstrak kelor menghasilkan metil laurat, miristat, metil palmitat, asam palmitat, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, metil oleat, metil stearat, dan asam palmitoleat. Sedangkan hasil GC-MS pada VCO ekstrak kelor menghasilkan metil heksanoat, metil kaprilat, metil dekanat, metil laurat, metil miristat, metil palmitat, asam palmitat, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, metil oleat, metil stearat, dan asam palmitoleat.

ABSTRACT

Amri, Ulil. 2022. **EFFECT OF THE ADDITION OF MORINGA LEAF POWDER (*Moringa oleifera*.L) IN PURE OLIVE OIL (Extra Virgin Olive Oil) AND PURE COCONUT OIL (Virgin Coconut Oil) ON PEROXIDE NUMBER, IODINE NUMBER, AND FREE FATTY ACID COMPOSITION.** Thesis. Chemistry Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I: Rif'atul Mahmudah M.Sc; Advisor II: Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc

Keywords: Moringa, Olive Oil, Coconut Oil, Peroxide Number, Iodine Number, Fatty Acid Profile

Moringa is a natural ingredient that is easily available and contains active compounds. which acts as an antioxidant. EVOO is an oil that contains high enough oleic acid which functions as an emollient and VCO is an oil that contains high enough lauric acid and tocopherol which can act as antioxidants. The purpose of this study was to determine the effect of adding Moringa leaves to EVOO pure olive oil and VCO virgin coconut oil on the peroxide value, iodine number, and fatty acid composition.

In this study EVOO pure olive oil and VCO virgin coconut oil extracted the active compounds present in Moringa leaves using the (Hot Maceration) method at room temperature (27 °C) and 60 °C, with variations of EVOO, VCO, EVOO Moringa extract 40 g , VCO moringa extract 40 g for 2 hours. The extraction results were then tested for peroxide value, iodine number using iodometric titration and the fatty acid composition was identified using the GC-MS instrument.

This study shows the effect of adding moringa leaf extract on the peroxide value and iodine number in EVOO and VCO. Where by increasing the amount of Moringa leaf extract added to the oil, the peroxide value is lower and the iodine number is higher compared to oil without the addition of Moringa. The lowest peroxide value was the addition of 40% moringa extract at room temperature, which was 5.23 meq/kg for EVOO and 3.9 meq/kg for VCO. While the highest iodine number was the addition of 40% Moringa leaf extract at room temperature of 58.25 mg/g for EVOO and 55.81 mg/g for VCO. Identification of fatty acids using the GC-MS instrument on EVOO moringa extract yielded methyl laurate, methyl myristate, methyl palmitic, palmitic acid, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, methyl oleate, methyl stearic, and palmitoleic acid. While the results of GC-MS on VCO moringa extract yielded methyl hexanoate, methyl caprylate, methyl decanoate, methyl laurate, methyl myristate, methyl palmitate, palmitic acid, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, methyl oleic, methyl stearic, and palmitoleic acid .

مستخلص البحث

الأمر، أولي. ٢٠٢٢. تأثير إضافة مسحوق أوراق المورينجا (*Moringa oleifera.L*) على زيت الزيتون الصافي (*Extra Virgin Olive Oil*) وزيت جوز الهند البكر (*Virgin Coconut Oil*) على رقم بيروكسيد، عدد اليود، وتكوين الأحماض الدهنية. البحث الجامعي. قسم الكيمياء، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: رفعة المحمودة، الماجستير. المشرف الثاني: لؤلؤة حميدة العليا، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: المورينجا، زيت الزيتون، زيت جوز الهند، رقم البيروكسيد، رقم اليود، ملف الأحماض الدهنية.

المورينجا هو عنصر طبيعي يمكن الحصول عليه بسهولة ويحتوي على مركبات نشطة. الذي يعمل كمضادة الأكسدة. EVOO هو زيت يحتوي على حمض الأوليك عالي بما فيه الكفاية يعمل كمطريات و VCO هو زيت يحتوي على حمض اللوريك والتوكوفيرول بدرجة كافية والتي يمكن أن تعمل كمضادة الأكسدة. كان الهدف من هذا البحث هو معرفة تأثير إضافة أوراق المورينجا إلى زيت الزيتون الصافي EVOO وزيت جوز الهند البكر VCO على عدد البيروكسيد وعدد اليود وتكوين الأحماض الدهنية.

في هذا البحث، قام زيت الزيتون الصافي EVOO وزيت جوز الهند البكر VCO باستخراج المركبات النشطة في أوراق المورينجا باستخدام طريقة (النقع الساخن) بدرجة حرارة الغرفة (٢٧ درجة مئوية) ودرجة الحرارة ٦٠ درجة مئوية، مع اختلافات تالية: EVOO، VCO، مستخرجة المورينجا ٤٠ جم مع EVOO، مستخرجة المورينجا ٤٠ جم مع VCO لمدة 2 ساعة. ثم يتم اختبار نتائج الاستخراج لمعرفة رقم البيروكسيد ورقم اليود باستخدام معايرة قياس اليود ويتم تحديد تركيبة الأحماض الدهنية باستخدام أداة GC-MS.

أوضح هذا البحث تأثير إضافة مستخرجة أوراق المورينجا على أرقام البيروكسيد وعدد اليود في EVOO و VCO. حيث مع إضافة كمية مستخرجة أوراق المورينجا المضافة إلى الزيت، يكون رقم البيروكسيد أقل ويكون عدد اليود أعلى من الزيت دون إضافة المورينجا. أدنى رقم بيروكسيد هو إضافة ٤٠% من مستخرجة المورينجا بدرجة حرارة الغرفة من EVOO ٥.٢٣ meq/kg و VCO ٣.٩ meq/kg. في حين أن أعلى عدد اليود هو إضافة ٤٠% من مستخرجة أوراق المورينجا في درجة حرارة الغرفة من ٥٨.٢٥ ملغ / غرام في EVOO و ٥٥.٨١ ملغ / غرام في VCO. ينتج عن تحديد الأحماض الدهنية باستخدام أداة GC-MS على مستخرجة المورينجا EVOO حمض اللوريك وحمض الميريستيك وميثيل بالميتيك وحمض البالمتيك وميثيل بالميتوليك وميثيل الأوليك وحمض دهني وحمض البالمتوليك. في حين أن نتيجة GC-MS في مستخرجة المورينجا VCO تنتج حمض الهكسانويك، وحمض الكابريليك، وحمض الديكانويك، وحمض اللوريك، وحمض الميريستيك، وميثيل بالميتيك، وحمض البالمتيك، وميثيل بالميتوليك، وميثيل الأوليك، وحمض دهني، وحمض البالمتوليك.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak nabati adalah minyak yang berasal dari tumbuhan. Minyak merupakan turunan karboksilat dari ester gliserol, dimana asam karboksilat atau asam lemak dalam bentuk rantai medium dan panjang. Berdasarkan jumlah ikatan rangkap yang dimiliki, asam lemak penyusun minyak nabati digolongkan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh (Sartika, 2008). Minyak zaitun sering dipakai dalam penggunaan industri kosmetik, terutama karena memiliki fungsi melembabkan yang mampu mempertahankan elastisitas dan kehalusan pada permukaan kulit. Asam lemak tak jenuh tunggal terbanyak dalam EVOO adalah asam oleat. Asam oleat (C18:1) merupakan asam lemak tidak jenuh yang banyak terdapat dalam trigliserida dan memiliki satu ikatan rangkap (Winarno, 2008). Asam oleat merupakan asam lemak 65-85 % dalam minyak zaitun (Peri, 2014), sehingga membuat minyak zaitun berpotensi sebagai emolien (Estikomah, *et.al*, 2020). Emolien ialah pelembab yang bekerja dengan cara mempertahankan hidrasi, menjaga kadar air kulit dan mencegah berkurangnya air pada kulit agar tetap lembab serta meningkatkan permeabilitas kulit (Nurany A. *et al.*, 2018). Extra virgin olive oil diketahui memiliki tingkat kandungan flavonoid yang tinggi. Cara kerja antioksidan ini membantu melindungi sel dari kerusakan oksidatif yang diakibatkan oleh radikal bebas (Meilina, 2017).

Minyak kelapa murni dihasilkan dari kelapa matang dan segar yang telah diekstrak melalui proses khusus dengan tidak merusak kandungan alaminya. Kandungan asam laurat ($\pm 53\%$) dan tokoferol (0,5 mg/100 g minyak kelapa) dapat

bersifat sebagai antioksidan dan dapat mengurangi tekanan oksidatif yang diakibatkan oleh paparan sinar UV (Hernanto, *et.al.*, 2008). Asam laurat dan asam oleat dalam VCO dapat berfungsi untuk melembutkan kulit, peningkat penetrasi, moisturizer dan mempercepat penyembuhan pada kulit, dan tidak mengiritasi (Wika, *et.al.*, 2017). Sehingga minyak zaitun murni (EVOO) dan minyak kelapa murni (VCO) yang diekstraksi dengan ekstrak daun kelor memiliki potensi menjadi mousturizer, lotion, maupun krim untuk Kesehatan dan perawatan kulit.

Daun kelor mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, karotenoid dan antosianin (Goyal *et al.*, 2007). Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6% (Folid *et al.*, 2007). Bahan alam seperti daun kelor mempunyai komponen fungsional yang memiliki aktivitas antioksidan. Komponen fenolik yang terkandung dalam bahan alam umumnya bersifat relatif non polar sehingga mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi dalam minyak. Hal tersebut memungkinkan bahan alam mampu menyumbangkan komponen fungsionalnya untuk terdifusi pada minyak sehingga dapat meningkatkan kualitas minyak (Gugule, dkk., 2010). Antioksidan yang terkandung dalam bahan alam akan mengurangi kecepatan reaksi oksidasi pada minyak. Peran antioksidan dalam menghentikan reaksi ini dengan menangkap radikal bebas, mengikat logam yang mampu mempercepat reaksi, dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang stabil (Dewi, dkk., 2019).

Dalam Al-Qur'an, Allah telah menjelaskan tentang karunia-karuniaNya. salah satunya ialah tumbuhan yang dapat memberikan kandungan manfaat di dalamnya. Seperti firman Allah Swt dalam Surah Al-An'am ayat 99:

حَبًّا مِنْهُ نُخْرِجُ حَضْرًا مِنْهُ فَأَخْرَجْنَا شَيْءٍ كُلِّ نَبَاتٍ بِهِ فَأَخْرَجْنَا مَاءَ السَّمَاءِ مِنْ أَنْزَلِ اللَّيْلِ وَهُوَ
 وَغَيْرِ مُشْتَبِهًا وَالزُّمَانَ وَالزَّيْتُونَ أَعْنَابٍ مِّنْ وَجَنَّتِ دَانِيَةً فَنَوَانُ طَلْعَهَا مِنَ النَّحْلِ وَمِنْ مُتْرَاكِبًا
 يُؤْمِنُونَ لَقَوْمٍ لَّآيَاتٍ ذَلِكُمْ فِي إِنْ ۖ وَيَنْعَمَ أَتَمَّرَ إِذَا تَمَّرَ إِلَى أَنْظُرُوا ۖ مُتَشَبِهٍ

Artinya : “ Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (QS. Al-An'am ayat 99).

Ayat tersebut diawali dengan kalimat “*wahuwalladzii anzala minassamaai maan*” yang memiliki makna Allah telah menurunkan air hujan dari langit. Maksud dari kalimat tersebut adalah betapa besarnya karunia Allah menurunkan sesuatu (air hujan) dari langit untuk menyuburkan sebagai rezeki bagi hamba-hambanya dan sebagai pemberian serta rahmat dari Allah bagi semua makhluk. Kemudian dilanjutkan dengan kalimat “*faakhrajna bihi nabaata kulli syaiin*” yang bermakna dari air hujan tersebut Allah menjadikan segala sesuatu yang hidup (Tafsir Ibnu Katsir, 2002), termasuk berbagai macam tanaman-tanaman yang berbeda baik dalam bentuk maupun manfaatnya. Shihab (2002) menafsirkan bahwa tumbuhan yang baik tumbuh pada tanah yang subur dan memiliki manfaat di dalamnya. Tanah sebagai tempat tumbuh dan air yang menyiraminya berasal dari satu sumber yang sama akan tetapi bentuk, jenis dan rasa dari setiap tumbuhan dapat beraneka ragam (Ash-Shiddieqy, 2000). Dari ayat tersebut dapat dipahami bahwa Allah menciptakan berbagai macam jenis tumbuhan sebagai tanda-tanda adanya kekuasaan Allah. Dengan mengetahui masing-masing potensi setiap tumbuhan

diharapkan mampu meningkatkan iman dan taqwa karena orang-orang yang beriman senantiasa akan memikirkan berbagai macam ciptaanNya.

Metode ekstraksi maserasi digunakan untuk memperoleh herbal oil yang akan menghasilkan ekstrak minyak yang efektif, aman dan stabil. Maserasi digunakan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pada temperatur panas maupun yang tidak tahan dengan temperatur panas. (Soleha, 2018). Pada penelitian Muslimah (2021) dilakukan ekstraksi daun kelor pada minyak kelapa murni (VCO) dan juga ekstrak daun kelor dengan minyak zaitun murni (EVOO) yang menghasilkan kandungan metabolit sekunder seperti senyawa fenolik, alkaloid, flavanoid, steroid, terpenoid dan tanin.

Analisis kualitas minyak secara kimiawi dilakukan dengan menguji bilangan peroksida, bilangan iodin dan kadar asam lemak (Siti Nw, *et.al.*, 2001). Angka peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Raharjo, 2006). Pada penelitian (Stephanie, 2021; Romadhoni, 2021) uji angka peroksida (EVOO) penambahan konsentrasi kunyit 40% dihasilkan nilai sebesar 10,8 meq/kg. Sedangkan hasil uji (VCO) pada konsentrasi kunyit 40% sebesar 7,25 meq/kg. Pada uji angka peroksida memberikan hasil bahwa semakin tinggi ekstrak kunyit yang ditambahkan dalam EVOO dan VCO maka semakin rendah bilangan peroksida pada minyak. Pengukuran kualitas minyak juga bisa dilakukan dengan uji bilangan iodin. Semakin tinggi bilangan iodin minyak maka semakin tinggi tingkat ketidakjenuhan minyak. Jika angka iodium banyak ikatan tidak jenuh maka minyak akan mudah teroksidasi yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas dari minyak seperti

ketengikan dan daya simpan pada minyak tersebut (Ketaren, 1986). Hasil uji angka iodin (EVOO) dan (VCO) bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan maka semakin tinggi pula bilangan iodin pada minyak. Pada Analisis profil dan kadar asam lemak dapat dilakukan menggunakan instrumen Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS). Asam lemak dapat diperoleh dengan cara esterifikasi. Proses esterifikasi bertujuan untuk merubah asam-asam lemak dari trigliserida menjadi metil ester atau etil ester (Pontoh, 2011). Analisis asam lemak kunyit ekstra EVOO menggunakan instrument GCMS menunjukkan terdapat asam oleat, asam palmitat dan asam palmitoleate. Hasil identifikasi menggunakan instrumen GC-MS kunyit ekstra VCO diperoleh 7 puncak diantaranya 6 asam lemak jenuh, yaitu: metil kaproat, metil kaprat, metil kaprilat, metil laurat, metil miristat, dan metil palmitat serta satu asam lemak tidak jenuh yaitu metil oleat (Stephanie, 2021; Romadhoni, 2021).

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini menggunakan minyak zaitun murni, minyak kelapa murni, dan bahan alam ekstrak daun kelor yang ditambahkan karena berpotensi mengandung senyawa antioksidan yang dapat memperlambat terjadinya proses oksidasi. Dimana laju oksidasi dipengaruhi oleh profil asam lemak. Pada penelitian ini juga dilakukan uji bilangan peroksida dan bilangan iodin yang merupakan parameter untuk pengujian kualitas minyak. Sehingga diharapkan penambahan ekstrak bahan alam dapat meningkatkan kualitas pada minyak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari penambahan serbuk daun kelor terhadap kualitas minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni berdasarkan uji angka peroksida dan angka iodin dengan variasi suhu?
2. Bagaimana pengaruh profil asam lemak terhadap minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni yang ditambahkan serbuk daun kelor dengan variasi suhu?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk daun kelor terhadap minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni berdasarkan uji angka peroksida dan angka iodin dengan variasi suhu.
2. Untuk mengetahui pengaruh profil asam lemak terhadap minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni yang ditambahkan serbuk daun kelor dengan variasi suhu.

1.4 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan adalah serbuk daun kelor (*Moringa oleifera.L*) yang diperoleh dari Materia Medika Batu dan Minyak Zaitun Murni (EVOO) *cold pressed* merek Borges dan Minyak Kelapa Murni (VCO) *cold pressed* merek Benara.

2. Pengaruh minyak zaitun murni dengan penambahan serbuk daun kelor berdasarkan angka peroksida dan angka iodin menggunakan metode titrasi iodometri.
3. Metode penentuan profil asam lemak terhadap pengaruh minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni yang ditambahkan serbuk daun kelor dengan menggunakan instrument Gas Chromatography - Mass Spectropy (GC-MS).
4. Komposisi serbuk daun kelor 40 : 100

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni dengan yang sudah ditambahkan ekstrak serbuk daun kelor.
2. Untuk mengetahui profil asam lemak dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni dengan ekstrak serbuk daun kelor menggunakan instrument GC-MS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Dalam Perspektif Islam

Tumbuh-tumbuhan dan manusia saling berkaitan erat dalam sebuah kehidupan. Sangat banyak manfaat yang dapat diambil dari tumbuh-tumbuhan oleh manusia salah satunya yakni sebagai sumber obat. Tumbuh-tumbuhan yang mengandung beberapa komponen kimia sebagai metabolit sekunder terdapat dalam kelor yang dijadikan sebagai obat seperti halnya obat herbal. Di seluruh dunia, terdapat beberapa sumber daya alam yang telah Allah ciptakan untuk manusia agar diolah dan dimanfaatkan dengan baik karena sesungguhnya semua ciptaan Allah di muka bumi ini adalah sebuah karunia yang Allah Swt. berikan kepada makhlukNya. Sebagaimana firman Allah Swt. dalam surat Thaha ayat 53:

أَرْوَاجًا بِهِ فَأَخْرَجْنَا مَاءَ السَّمَاءِ مِنْ وَأَنْزَلْنَا سُبُلًا فِيهَا لَكُمْ وَسَلَكْنَا مَهْدًا الْأَرْضَ لَكُمْ جَعَلْنَا الَّذِي
شَقَى نَبَاتٍ مِنْ

Artinya : “ Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.” (QS. Thaha ayat 53).

Menurut tafsir Ibnu Katsir surat Thaha ayat 53 dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan hamparan yang kalian tinggal, berdiri, dan tidur di atasnya, serta melakukan perjalanan di atas permukaannya dan Allah telah menurunkan air hujan dengan berbagai macam tumbuhan berupa tanam-tanaman dan buah-buahan, baik yang asam, manis, maupun pahit, dan berbagai macam lainnya (Ghofar, dkk., 2004).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah Swt. telah menciptakan bumi sebagai pemberian rahmat dan nikmat bagi makhluk-makhluk-Nya. Dengan turunnya air hujan akan diserap oleh tumbuhan sebagai sumber kehidupan. Tumbuhan tersebut ditumbuhkan oleh Allah Swt. dengan berbagai macam variasi warna, rasa, bentuk dan lain sebagainya. Menurut Tafsir Jalalain bahwa pada lafal “*ardho mahdan*” bermakna Allah Swt. menjadikan bumi sebagai hamparan untuk tempat berpijak, lafal “*wa’anzala minas sama’i*” bermakna menurunkan air dari langit berupa hujan sebagai nikmat dari-Nya, lafal “*syatta*” yang merupakan sifat dari “*anzala*” yang merupakan arti bermacam-macam warna dan rasa, sehingga tumbuhlah tumbuhan-tumbuhan yang beraneka ragam (Al Mahalli, 2000). Allah Swt. telah memberikan karuniaNya dalam bentuk tumbuhan seperti kelor, zaitun, dan kelapa untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga manusia hendaknya menggali potensi dan cara memanfaatkan tumbuhan tersebut agar berguna bagi kehidupan sehari-hari. Melalui pemanfaatan tersebut manusia akan lebih memahami keagungan Allah Swt. dengan meningkatnya keimanan dan ketaqwaan serta merenungi berbagai macam ciptaanNya.

2.2 Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)

Minyak zaitun merupakan salah satu antioksidan eksogen yang mempunyai berbagai manfaat. Pada minyak zaitun terdapat gugus phenol, terdiri dari struktur cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Kemampuan antioksidan yang lebih baik ditunjukkan dengan semakin banyaknya gugus hidroksil yang terkandung dalam gugus phenol (Vissers *et al.*,2004). Jenis minyak zaitun yang sering dikonsumsi ialah minyak zaitun ekstra virgin. Minyak jenis ini berasal dari

buah zaitun hasil proses tahap pertama sehingga tidak banyak kandungan gizi yang hilang serta mengandung sejumlah polifenol dengan kadar yang lebih tinggi dari minyak zaitun yang telah beberapa kali diproses (*revined olive oil*) dengan kandungan paling sedikit dua gugus hidroksil (Vossen, 2007).

Extra virgin olive oil (EVOO) adalah jenis minyak perasan pertama dengan proses perasan dingin (*Cold press*), dengan cara digiling menggunakan batu atau baja dalam waktu sekitar dua hari. Minyak zaitun ini memiliki asam oleat 0,8 gram per 100 gram (0,8%). Extra virgin olive oil (EVOO) ialah minyak zaitun dengan kualitas terbaik karena pada tahapan proses produksinya sedikit kandungan yang hilang, sehingga memiliki kandungan senyawa antioksidan sangat tinggi terutama fenol dan vitamin E (Puspitasari, 2016). Minyak zaitun merupakan minyak tumbuhan yang bersifat emolien. Minyak zaitun adalah antioksidan yang baik dan merupakan bahan moisturizing yang baik dalam kosmetik (Khadijah, Z., 2008).

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak pada minyak zaitun dengan GC

Kelompok	Asam lemak	Nomor Carbon	% m/m Metil ester
SFA	Myristic	C:14: 0	≤0.03
	Palmitic	C:16: 0	7.50-20.00
	Heptadekanoik	C:17: 0	≤0.40
	Stearic	C:18: 0	0,50-5,00
	Arakhida	C:20: 0	≤0.60
	Behenic	C:22: 0	≤0.20
	Lignoceric	C:24: 0	≤0.20
MUFA	Palmitoleic	C16:1	0,30-0,35
	Heptadecenic	C17:1	≤0.60
	Oleic	C18:1	55.00-83.00
	Eicosenoic	C20:1	≤0.50
PUFA	Linoleat	C18:2	2.50-21.00
	Linolenic	C18:3	≤1.00

Sumber: Dewan Zaitun Internasional (2012).

Extra Virgin Olive Oil (EVOO) terdiri dari fraksi gliserol (90-99% dari buah zaitun) dan fraksi non-gliserol (0,4-5% dari buah zaitun). Fraksi gliserol EVOO terdiri dari *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA), *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA) dan *Saturated Fatty Acid* (SFA). Sedangkan fraksi non gliserol diantaranya senyawa fenolik, tokoferol, squalene, klorofil (pigmen warna) dan β -karoten yang berfungsi sebagai antioksidan (Cicerale, 2010; Ghanbari *et al*, 2012).



Gambar 2. 1 Minyak Zaitun (Hensrud, 2013).

Dibanding jenis minyak zaitun lainnya EVOO diketahui memiliki jumlah vitamin dan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) yang lebih tinggi, terutama senyawa fenolik dan vitamin E (tokoferol) (Jadhay, 2010). EVOO juga kaya akan polifenol yang dikenal sebagai anti-inflamasi, antioksidan, dan antikoagulan. Antioksidan membantu menetralkan radikal bebas dan memperbaiki kerusakan membran sel yang diakibatkan oleh paparan asap rokok, polusi, alkohol, dan radiasi, serta baik untuk kesehatan jantung (Hensrud, 2013).

Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Zaitun berdasarkan Farmakope Indonesia edisi V

No	Karakteristik	Syarat Mutu
1.	Warna, bau dan aroma	Normal
2.	Angka peroksida (meq O ₂ /Kg)	≤ 20 meq O ₂ /kg
3.	Bobot jenis (mg/ mL)	0,910 mg/mL dan 0,915 mg/mL
4.	Angka iod (g iod/100 g minyak)	79 – 88
5.	Suhu pematatan	17 °C dan 26 °C

(Sumber: Ditjen POM RI, 2014).

2.3 Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)

Virgin Coconut Oil berasal dari daging kelapa segar. Menurut Codex Alimentarius, VCO merupakan minyak dan lemak makan yang dihasilkan tanpa mengubah minyak, hanya didapatkan dengan perlakuan mekanis dan pemakaian panas minimal. VCO didapatkan dari daging buah kelapa yang sudah tua tetapi masih segar yang diproses tanpa pemanasan, tanpa penambahan bahan kimia apapun, diproses dengan cara sederhana sehingga didapatkan minyak kelapa murni yang berkualitas tinggi. Keunggulan dari VCO ini adalah jernih, tidak berwarna, tidak mudah tengik dan tahan hingga dua tahun (Andi, 2005). VCO memiliki berbagai manfaat terutama dalam bidang kesehatan diantaranya seperti antibakteri, menjaga kesehatan jantung, membantu mencegah penyakit osteoporosis, diabetes, lever, serta dapat menurunkan berat badan, dan memelihara kesehatan kulit (Marlina, *et.al.*, 2017).



Gambar 2. 2 Minyak Kelapa Murni (Marlina, *et.al.*, 2017).

Komponen utama VCO ialah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh VCO didominasi oleh asam laurat yang memiliki rantai C12. VCO mengandung \pm 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kapriat. Keduanya merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang biasa disebut

Medium Chain Fatty Acid atau MCFA. Asam lemak jenuh rantai sedang ini apabila dikonsumsi manusia tidak bersifat merugikan, bila terserap tubuh asam laurat akan diubah menjadi monolaurin dan asam kaprat diubah menjadi monokaprin. Monolaurin ialah senyawa monogliserida yang bersifat antivirus, antibakteri dan antiprotozoa sehingga mampu menanggulangi serangan virus seperti influenza, HIV, maupun herpes simplex virus-1 (HSV-1), berbagai macam bakteri patogen seperti *Listeria monocytogenes* dan *Helicobacter pylori* serta protozoa seperti *Glambia lamblia* (Andi, 2005).

Tabel 2.3 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
<i>Asam lemak jenuh</i>		
Asam Laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	43,0 – 53,0
Asam Miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	16,0 – 21,0
Asam Kaprat	$C_9H_{19}COOH$	4,5 – 8,0
Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5 – 10,0
Asam Kaprilat	$C_7H_{15}COOH$	5,0 - 10,0
Asam Kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,4 – 0,6
<i>Asam lemak tidak jenuh</i>		
Asam Oleat	$C_{16}H_{32}COOH$	1,0 – 2,5
Asam Palmitoleat	$C_{14}H_{28}COOH$	2,0 – 4,0

Sumber : Setiaji, B., dan Surip Prayogo, 2006

Minyak kelapa murni tidak mudah tengik karena mengandung asam lemak jenuh yang tinggi sehingga proses oksidasi tidak mudah terjadi. Apabila kualitas VCO rendah maka proses ketengikan akan berlangsung lebih cepat. Hal ini bisa terjadi karena pengaruh oksigen, keberadaan air, dan mikroba yang mampu mengurangi kandungan asam lemak yang berada dalam VCO menjadi komponen lain. Secara fisik VCO umumnya berwarna jernih. Apabila terdapat kandungan air

di dalam VCO, maka akan terbentuk gumpalan putih. Keberadaan air akan mempercepat proses ketengikan. Selain itu, gumpalan tersebut kemungkinan komponen blondo yang tidak tersaring semuanya. Kontaminasi seperti ini secara langsung akan berpengaruh terhadap kualitas VCO (Marlina, *dkk.*, 2017).

Tabel 2.4 Karakteristik fisika-kimia minyak kelapa

Karakteristik	Kandungan
Bilangan iod	6-11 mg/g
Bilangan asam	
1. Virgin oil	0,6 mg KOH//g
2. Non-virgin oil	4 mg KOH/g
Bilangan peroksida	10 meq/kg

Sumber: Marlina, 2017

2.4 Kelor (*Moringa oleifera.L*)

Kelor (*Moringa oleifera.L*) sering dijumpai di daerah pedesaan yang tumbuh sebagai tanaman pagar hidup dan pembatas tanah. Kelor termasuk jenis tanaman perdu yang mampu memiliki tinggi batang 7-11 meter. Pohon kelor tidak terlalu besar, batang kayunya mudah patah, cabangnya jarang dan memiliki akar yang kuat. Buah kelor mempunyai bentuk yang memanjang dan bersudut-sudut pada sisinya. Daun kelor memiliki bentuk bulat telur dengan ukuran kecil-kecil bersusun majemuk dalam satu tangkai. Kelor mampu berkembang biak dengan baik pada daerah yang memiliki ketinggian tanah 300-500 meter di atas permukaan laut, bunganya berwarna putih kekuning-kuningan, dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau (Alethea, 2015).



Gambar 2. 3 Kelor (Alethea, 2015).

Klasifikasi tumbuhan kelor sebagai berikut.

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Dicotyledone</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Rhoeadales (Brassicales)</i>
<i>Famili</i>	: <i>Moringaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Moringa</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Moringa oleifera</i>

(Plata *et al.*, 2009)

Daun kelor (*Moringa oleifera.L*) secara tradisional dipakai dalam berbagai kebutuhan, mulai dari nutrisi sampai menjadi tanaman obat. Kelor mengandung 46 antioksidan kuat yang berfungsi sebagai senyawa yang melindungi tubuh dari radikal bebas dengan menetralkannya sebelum mengakibatkan kerusakan pada sel. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam kelor adalah Vitamin A, Vitamin C, Vitamin E, Vitamin K, Vitamin B (Choline), Vitamin B1 (Thiamin), Vitamin B2 (Riboflavin), Vitamin B3 (Niacin), Vitamin B6, Alanine, Alpha Carotene, Arginine, Beta-Carotene, Betasitosterol, Caffeoylequinic Acid, Campesterol, Carotenoids, Chlorophyll, Chromium, Delta-5-Avenasterol, Delta-7-Avenasterol, Glutathione, Histidine, Indole Acetic Acid, Indoleacetonitrile, Kaempferal, Leucine, Lutein, Methionine, Myristic-Acid, Palmitic-Acid, Prolamine, Proline,

Quercetin, Rutin, Selenium, Threonine, Tryptophan, Xanthins, Xanthophyll, Zeatin, Zeaxanthin, Zinc (Krisnadi, 2015).

Tabel 2.5 Komposisi asam lemak daun kelor (*Moringa oleifera.L*)

Asam lemak	Kuantitas (rata-rata+/-%)	Kesalahan standar
Ekstrak eter	6.50	0,041
Kapri (C10:0)	0,07	0,064
Lauric (C12:0)	0,58	0,402
Mirit (C14:0)	3,66	1,633
Palmitik (C16:0)	11,79	0,625
Palmitoleik (C16:1c9)	0,17	0,056
Margarik (C17:0)	3.19	0,155
Asam stearat (C18:0)	2.13	0,406
Oleat (C18:1c9)	3.96	2.000
Vaksin (C18:1c7)	0,36	0,038
Linoleat (C18:2c9,12(n-6) ÿ-	7.44	0,014
Linolenat (C18:3c9,12,15(n-3) g-	44.57	2.803
Linolenat (C18:3c6,9,12 (n-6)	0,20	0,013
Arachidik (C20:0)	1.61	0,105
Heneikosanoik (C21:0)	14.41	0,194
Behenic (C22:0)	1.24	0,383
Trikosanoik (C23:0)	0,66	0,025
Lignoserik (24:0)	2.91	0.000
Total asam lemak jenuh (SFA)	43.31	0,815
Total asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA)	4.48	1.984
Total asam lemak tak jenuh poli (PUFA)	52.21	2.792
Total asam lemak Omega-6 (n-6)	7.64	0,012
Jumlah asam lemak Omega-3 (n-3)	44,57	2,805
PUFA: SFA (PUFA:SFA) n-6/	1,21	0,096
n-3	0,17	0,016
PUFA:MUFA (PUFA:MUFA)	14.80	7.168

Dalam penelitian Muslimah, 2021 kandungan yang terdapat pada daun kelor yang di ekstraksi dengan minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni yaitu terdapat adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dan juga fenol seperti senyawa fenolik, alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid dan tanin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan alami sehingga dapat menangkal radikal bebas untuk mencegah berbagai penyakit seperti penyakit kulit, dan juga penuaan dini dan lain sebagainya.

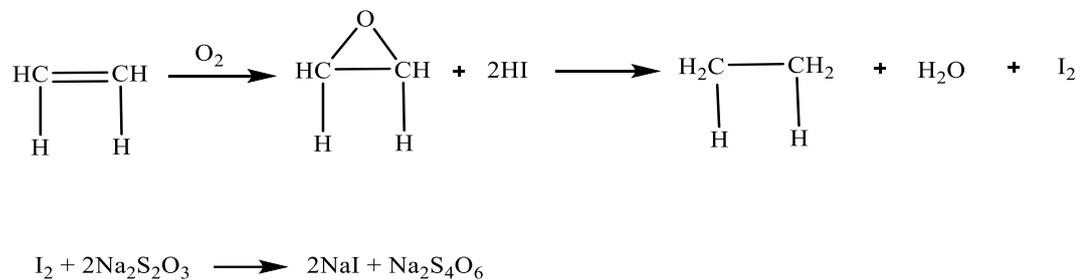
Umumnya pada seluruh bagian tanaman kelor telah digunakan sebagai bahan pangan maupun obat-obatan. Bagian tanaman ini yang sering digunakan sebagai obat adalah biji, daun, akar, batang dan kulit kayu. Daun dan batang kelor dapat dipakai sebagai penurun tekanan darah tinggi dan obat diabetes (Giridhari, *dkk.*, 2011). Selain itu, tumbuhan ini juga mempunyai efek antiinflamasi, antimikrobial, antioksidan, antikanker, kardiovaskuler, hepatoprotektif, antiulkus, diuretik, antihelminthik (Farooq, 2012). Jus dari akar tanaman kelor dapat digunakan untuk pengobatan iritasi eksternal. Suspensi dari biji kering sebagai koagulan. Kulit dari pohon kelor sebagai obat radang usus besar (Oduro, *dkk.*, 2008).

2.5 Angka Peroksida

Angka peroksida merupakan indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk mengidentifikasi tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen sehingga menghasilkan suatu senyawa peroksida. Cara yang sering dipakai untuk penentuan angka peroksida ialah dengan menggunakan metode titrasi iodometri. Kerusakan minyak dapat mempengaruhi kualitas dan nilai gizi. Pemanasan minyak dengan suhu yang sangat tinggi akan menyebabkan sebagian minyak teroksidasi. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi akan menyebabkan kerusakan beberapa vitamin dan asam lemak esensial di dalam minyak. Proses oksidasi tersebut terjadi saat minyak tersebut mengalami kontak dengan sejumlah oksigen. Reaksi oksidasi juga akan menimbulkan bau tengik pada minyak dan lemak (Ketaren, S. 1986). Selain menimbulkan bau tengik, radikal bebas juga dapat terbentuk akibat oksidasi yang mempunyai dampak

merusak sel dan jaringan tubuh. Hal ini disebabkan karena radikal bebas bersifat sangat reaktif (Retno, G, 1995).

Peroksida terbentuk pada tahap inisiasi oksidasi, pada tahap ini hidrogen diambil dari senyawa olefin yang menghasilkan radikal bebas. Keberadaan cahaya dan logam berperan dalam proses pengambilan hidrogen tersebut. Radikal bebas yang terbentuk bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi, selanjutnya dapat mengambil hidrogen dari molekul tak jenuh lain menghasilkan peroksida dan radikal bebas yang baru. Peroksida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan bau yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan. Jika jumlah peroksida lebih dari 100 meq peroksid/kg minyak akan bersifat sangat beracun dan mempunyai bau yang tidak enak. Kenaikan bilangan peroksida merupakan indikator bahwa minyak akan berbau tengik (Husnah, *dkk.*, 2020).

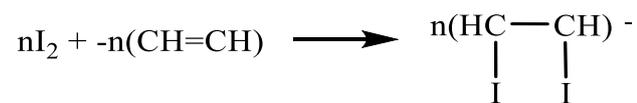


Gambar 2.4 Reaksi Analisis Peroksida (Ketaren, S. 1986).

2.6 Angka Iodin

Angka iodin dinyatakan sebagai jumlah gram iod yang diserap oleh 100 g minyak atau lemak pada kondisi pengujian yang digunakan (Andarwulan, *et al.*, 2011). Nilai yang didapat menunjukkan derajat ketidakjenuhan lipid. Gliserida tak jenuh lemak atau minyak memiliki kemampuan mengabsorpsi sejumlah iodium,

khususnya apabila dibantu dengan suatu carrier seperti iodin klorida atau iodin bromid, membentuk suatu senyawa yang jenuh, dengan kata lain iodium dapat mengadisi ikatan rangkap pada gliserida tidak jenuh. Reaksi adisi antara iodium dengan lemak tidak jenuh dapat dilihat pada gambar berikut:



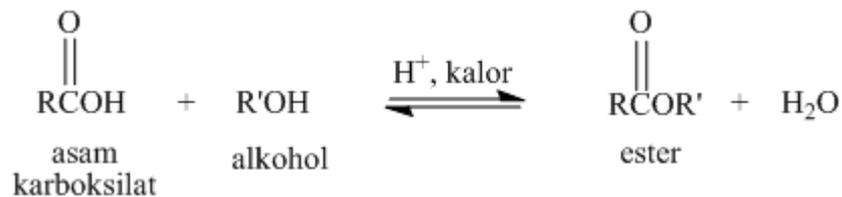
Gambar 2.5 Reaksi adisi ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh oleh senyawa iodium (Andarwulan, *et al.*, 2011)

Jumlah iod yang diabsorpsi menunjukkan derajat ketidakjenuhan lemak/minyak, semakin banyak iodium yang diserap maka semakin banyak ikatan rangkap atau semakin tidak jenuh minyak atau lemak tersebut (Ketaren, 1986). Prinsip penentuan bilangan iodin dengan cara Hanus ialah dengan penambahan larutan iodin bromida dalam campuran asam asetat dan karbon tetraklorida kedalam jumlah tertentu sampel. Setelah waktu reaksi standar, penentuan dari kelebihan halogen dengan penambahan larutan kalium iodida dan iodin yang dibebaskan dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat (Paquot, 1987).

2.7 Esterifikasi

Reaksi esterifikasi adalah reaksi antara asam karboksilat dan alkohol membentuk ester dengan mengkonversi asam lemak bebas yang terkandung di dalam trigliserida menjadi metil ester dan hasil samping dari reaksi ini terbentuk air. Hasil samping berupa air tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metanol berlebih, air yang terbentuk akan larut dalam metanol dan tidak menghambat proses

reaksi. Selain itu, metanol juga mampu menghambat laju hidrolisis dalam suasana basa karena metanol dalam bentuk ion metoksida bereaksi dengan trigliserida menghasilkan metil ester (Sutapa, 2014). Proses esterifikasi bertujuan untuk asam-asam lemak bebas dari trigliserida, menjadi bentuk ester. Reaksi esterifikasi dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut interifikasi atau penukaran ester yang didasarkan pada prinsip transesterifikasi Fiedel-Craft. Dengan prinsip ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap (Ketaren, 2005).



Gambar 2. 6 Reaksi Esterifikasi (Ketaren, 2005).

Reaksi esterifikasi bersifat reversible. Untuk menghasilkan rendemen yang tinggi dari ester itu, maka kesetimbangan harus digeser ke arah sisi ester. Teknik yang digunakan untuk mencapai ini yakni menggunakan salah satu zat pereaksi yang murah secara berlebihan, seperti alkohol (Fessenden dan Fessenden, 1986). Tahap esterifikasi ialah proses pendahuluan untuk mengubah asam lemak bebas menjadi metil ester sehingga mengurangi kadar asam lemak bebas dalam minyak nabati (Sudrajat, *dkk.*, 2005). Proses esterifikasi dengan katalis asam dibutuhkan apabila minyak nabati mengandung asam lemak bebas di atas 5%. Minyak nabati dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi apabila langsung dilakukan reaksi transesterifikasi, maka akan bereaksi dengan katalis dan membentuk sabun sehingga dapat menghambat proses pemisahan gliserol dari metil ester (Hambali, *dkk.*, 2008).

2.8 Titrasi Iodometri

Iodometri ialah metode analisis kuantitatif volumetri secara oksidimetri dan reduksimetri melalui proses titrasi (W Haryadi, 1990). Titrasi oksidimetri merupakan titrasi terhadap larutan zat pereduksi (reduktor) dengan larutan standar zat pengoksidasi (oksidator). Titrasi reduksimetri ialah titrasi terhadap larutan zat pengoksidasi (oksidator) dengan larutan standar zat pereduksi (reduktor). Oksidasi merupakan suatu proses pelepasan satu elektron atau lebih atau bertambahnya bilangan oksidasi suatu unsur. Reduksi ialah suatu proses penangkapan satu elektron atau lebih atau berkurangnya bilangan oksidasi dari suatu unsur. Reaksi oksidasi dan reduksi berlangsung serentak, dalam reaksi ini oksidator akan direduksi dan reduktor akan dioksidasi sehingga terjadilah suatu reaksi sempurna (Tutik, 2008).

Prinsip dasar dari metode titrasi Iodimetri ini yakni penambahan berlebih ion iodida ke dalam larutan kromium yang merupakan oksidator, kemudian ion kromium inilah yang mengoksidasi ion iodida menjadi iod, iod yang bebas kemudian dititrasi dengan natrium tiosulfat (Feladita, *dkk.*, 2018). Pada titrasi iodometri secara tidak langsung, natrium tiosulfat dipakai sebagai titran dengan indikator larutan amilum. Natrium tiosulfat akan bereaksi dengan larutan iodin yang dihasilkan oleh reaksi antara analit dengan larutan KI berlebih. Sebaiknya indikator amilum ditambahkan pada saat titrasi mendekati titik ekuivalen karena amilum dapat membentuk kompleks yang stabil dengan iodin.

2.9 Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)

Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) adalah teknik kromatografi gas yang digunakan bersama dengan spektrometri massa. Pemakaian Kromatografi gas dilakukan untuk mencari senyawa yang mudah menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah jika dipanaskan. Sedangkan spektrometri massa untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul, dan menghasilkan molekul bermuatan (Darmapatni *et al.*, 2016). Kromatografi gas adalah salah satu teknik pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan distribusi pergerakan yang terjadi di antara fase gerak dan fase diam untuk pemisahan senyawa yang berada pada larutan. Senyawa gas yang terlarut dalam fase gerak, akan melewati kolom partisi yang merupakan fase diam. Senyawa yang memiliki kesesuaian kepolaran dengan bahan yang berada di dalam fase diam yang diletakkan di dalam kolom partisi akan cenderung bergerak lebih lambat daripada senyawa yang memiliki perbedaan kepolaran dengan bahan yang ada di kolom partisi (Eiceman, 2000).

Spektroskopi massa ialah metode yang meliputi produksi ion-ion dalam fase gas dari suatu sampel dan hasil pemisahan ion-ion tersebut menurut massanya untuk menghitung rasio (m/z), suatu proses analog dengan dispersi (penguraian) cahaya oleh prisma menurut panjang gelombang. Dalam spektroskopi massa, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif bertenaga tinggi (ion-ion molekuler), yang dapat dipecah menjadi ion-ion yang lebih kecil. Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation yang dinyatakan sebagai M^+ . Ion molekuler M^+ biasanya terurai menjadi sepasang pecahan/fragmen yang dapat berupa radikal dan ion, atau molekul yang kecil dan radikal kation (Fikri, 2010).

Tabel 2.6 Komposisi asam lemak minyak zaitun murni (EVOO) suhu 50 °C (Stephanie, 2021)

Asam lemak	% luas area			
	0%	20%	30%	40%
As. Palmitat	6,8	16,59	7,11	0,08
As. Palmitoleat	0,2	0,35	0,22	0,34
As. Oleat	92,9	81,74	91,26	87,81

Pada penelitian (Stephanie, 2021) terdapat 3 senyawa asam lemak yang muncul pada penambahan konsentrasi simplisia kunyit didalam minyak zaitun murni (EVOO). Hasil komposisi asam lemak pada minyak zaitun murni (EVOO) dengan penambahan variasi konsentrasi simplisia kunyit pada suhu 50°C menunjukkan adanya perbedaan, yakni penurunan asam lemak tak jenuh tunggal (asam oleat) yang disebabkan adanya kandungan minyak atsiri yang ikut terekstrak. Dan juga suhu pemanasan dapat mempengaruhi komposisi asam lemak didalam minyak zaitun murni (EVOO) seperti mengalami degradasi dan penguraian yang terjadi akibat dari proses oksidasi dan polimerisasi yang berlangsung selama pemanasan.

Tabel 2.7 komposisi asam lemak VCO pada suhu 50°C (Romadhoni, 2021)

Asam Lemak	Rumus Molekul	% area			
		0%	20%	30%	40%
Metil Kaproat	$C_6H_{12}O_2$	1,883	0,808	0,631	0,883
Metil Kaprilat	$C_8H_{16}O_2$	26,835	3,489	3,327	3,362
Metil Kaprat	$C_{10}H_{20}O_2$	12,584	6,62	2,86	0,662
Metil Laurat	$C_{12}H_{24}O_2$	56,842	79,746	78,468	78,586
Metil Miristat	$C_{14}H_{28}O_2$	1,855	8,331	13,052	9,052
Metil Palmitat	$C_{16}H_{32}O_2$	-	0,826	1,385	1,38
Metil Oleat	$C_{18}H_{34}O_2$	-	0,18	0,277	0,137
Total Asam Lemak Jenuh		99,99	99,82	99,723	93,925
Total Asam Lemak Tidak Jenuh		-	0,18	0,277	0,137

Pada penelitian (Romadhoni, 2021) terdapat 7 senyawa asam lemak yang muncul pada penambahan konsentrasi simplisia kunyit didalam minyak kelapa murni (VCO). Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa komposisi tertinggi

penyusun VCO adalah asam lemak jenuh dengan total asam lemak jenuh sekitar 99%. Berdasarkan spektrum massa library MS, senyawa pada waktu retensi tersebut adalah metil kaproat, metil kaprilat, metil kaprat, metil laurat, metil miristat, metil palmitat, dan metil oleat.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) pada Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) terhadap Angka Peroksida, Angka Iodin, dan Komposisi Asam Lemak Bebas”, dilaksanakan pada bulan di Laboratorium Fisika-Kimia dan Laboratorium Instrument Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat titrasi yaitu statif, klem, dan buret. Hotplate, oven, bola hisap, seperangkat alat gelas seperti beaker glass, Erlenmeyer, gelas ukur, corong pisah, gelas arloji, labu ukur, pengaduk, neraca analitik, pipet ukur, pipet tetes, thermometer, spatula dan Instrument GC-MS Varian CP-3800.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk daun kelor yang didapatkan di Materia Medika, Batu, Jawa Timur, minyak zaitun *cold pressed* merek Borges, dan VCO merek Benara. Bahan yang digunakan untuk uji angka peroksida dan angka iod adalah aquades, asam asetat glasial merk merck, reagen hanus merk merck, amilum millipore, KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Bahan yang digunakan untuk

Esterifikasi basa adalah Asam Sulfat merk merck, Methanol merk merck, n-Heksana merk merck dan Natrium Hidroksida merk pudak.

3.3 Tahapan Penelitian

1. Preparasi Sampel menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi
2. Analisis Angka Peroksida dan Angka Iodin
3. Proses Esterifikasi Basa pada Sampel Minyak
4. Identifikasi profil asam lemak sampel dengan Instrument Kromatografi Gas Spektrometer Massa (GC-MS).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Ekstraksi Sampel Kelor dalam Minyak pada Suhu Ruang (Stephanie, 2021)

Serbuk daun kelor sebanyak 40gr dimasukkan kedalam beaker glass 500 mL. Kemudian ditambahkan pada masing-masing minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni sampai 100 mL/40%. Ekstraksi maserasi dilakukan pada suhu ruang selama 1 bulan. Kemudian dilakukan penyaringan dan filtrat yang diperoleh disimpan di dalam botol gelap.

3.4.2 Ekstraksi Sampel Kelor dalam Minyak pada Suhu 60°C (Stephanie, 2021)

Serbuk daun kelor sebanyak 40gr dimasukkan kedalam beaker glass 500 mL. Kemudian ditambahkan pada masing-masing minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni sampai 100 mL/40% dan dimasukkan ke dalam oven selama 2 jam dengan suhu 60°C. Dilakukan penyaringan setelah didiamkan selama 24 jam kemudian disimpan di dalam botol gelap.

3.5 Tahapan Analisis Angka Peroksida dan Iodin

3.5.1 Angka Peroksida (Putri, 2017)

Sampel masing-masing minyak zaitun dan minyak kelapa dengan ekstrak kelor sebanyak 2,5 g diletakkan ke dalam labu Erlenmeyer 250 mL, lalu ditambahkan kloroform sebanyak 10 mL dan sampel digoyang-goyangkan hingga larut. Tahap berikutnya, ditambahkan asam asetat glasial dan larutan kalium idodida 10% berturut-turut sebanyak 15 mL dan 1 mL kemudian dikocok kemudian didiamkan selama 5 menit, berikutnya ditambahkan aquades sebanyak 75 mL dan dikocok kuat. Setelah itu dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N hingga warna hijau hampir hilang dalam memperjelas titik akhir titrasi ditambahkan indikator amilum 1% sebanyak 2-3 tetes, dititrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna biru hilang dan dilakukan pengulangan titrasi sebanyak tiga kali. Angka peroksida dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{(V_s - V_b) \times N \times 1000}{\text{gr}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

VS = Volume titrasi sampel (mL)

VB = Volume titrasi blanko (mL)

N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N)

gr = berat sampel (gram)

3.5.2 Angka Iodin (Taufiq, 2018)

Sampel ditimbang dengan berat 0,25 g ke dalam iod flask. Ke dalam labu ditambahkan 10 mL larutan hanus lalu labu ditutup dan diaduk agar tercampur

merata. Labu disimpan dalam ruang bebas cahaya selama 30 menit pada suhu kamar. Ke dalam labu ditambahkan 10 mL larutan KI 10% dan 100 mL akuades lalu dititiasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N secara perlahan. Titrasi dilanjutkan hingga diperoleh warna hijau hampir hilang kemudian ditambahkan 1-2 mL larutan kanji dan dilanjutkan titrasi sampai warna biru tepat hilang. Untuk setiap jenis sampel digunakan sebuah blanko dengan cara dan perlakuan yang sama seperti sampel. Angka iod ditentukan dengan rumus (mg/g) sebagai berikut:

$$\frac{(VA-VB) \times N \times 12,692}{W} \quad (3.2)$$

Keterangan :

W = berat sampel (gram)

VA = volume blanko (mL)

VB = volume sampel (mL)

N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N)

3.5.3 Identifikasi profil asam lemak dengan instrument Kromatografi gas Spektrometer massa (GC-MS).

3.5.3.1 Esterifikasi (Pontoh, 2011)

Sebanyak 1 g sampel kelor ekstrak EVOO dan VCO dicampurkan dengan 20 mL n-heksana ke dalam corong pisah 50 mL kemudian dikocok hingga homogen dan ditambahkan 4 mL NaOH dalam metanol kemudian dikocok selama 10 detik. Kemudian campuran larutan ditempatkan dalam waterbath yang telah diukur suhunya 50 °C selama 1 menit dan di kocok selama 10 detik. Tahapan selanjutnya ditambahkan asam sulfat dalam metanol sebanyak 4 mL kemudian dikocok

beberapa detik hingga homogen. Lapisan metil ester asam lemak dipisahkan kemudian dianalisis dengan menggunakan Instrumen GC-MS.

Sampel ekstrak kelor dalam minyak yang telah dipreparasi diambil 0.2 mikroliter dengan menggunakan syringe, kemudian dianalisa dengan GC-MS. Instrumen GC-MS yang digunakan untuk analisa asam lemak dengan spesifikasi sebagai berikut:

GCMS : QP2010S SHIMADZU
Gas : Helium
Kolom : DB-5MS
Panjang kolom : 30 meter
Suhu kolom : 70 °C
Suhu injector : 300 °C
Mode injektor : Split

Kondisi suhu analisa : suhu awal 70° C kemudian suhu dinaikkan 300 °C dengan kenaikan 10 °C/menit dengan laju alir 1,15mL/menit, analisa dilakukan selama 23 menit. Hasil kromatogram dari GC-MS dapat mengidentifikasi adanya asam lemak dari kombinasi ekstrak kelor dengan minyak zaitun dan minyak kelapa.

3.6 Analisis Data

Analisis data pada hasil penelitian ini menggunakan analisis *Minitab Statistical* untuk menentukan beda nyata apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai angka peroksida yang dihasilkan pada hasil ekstraksi kelor dalam minyak zaitun murni dan minyak kelapa murni menggunakan *one way ANOVA*. Hipotesis akan dianggap bermakna bila hasil $p < \alpha$ (0,05), dan dianggap tidak bermakna apabila $p > \alpha$ (0,05).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pada uji angka peroksida penambahan ekstrak serbuk daun kelor pada minyak zaitun murni (EVOO) dan minyak kelapa murni (VCO) memberikan pengaruh terhadap angka peroksida, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin rendah angka peroksida yang dihasilkan. Pemanasan suhu 60 °C tidak memberikan pengaruh pada EVOO dan VCO. Pada uji angka iod penambahan ekstrak serbuk daun kelor pada minyak zaitun murni (EVOO) dan minyak kelapa murni (VCO) memberikan pengaruh terhadap angka iod, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin tinggi angka iod yang dihasilkan. Pemanasan suhu 60 °C memberikan pengaruh pada EVOO dan VCO karena nilai iod turun seiring bertambahnya suhu.
2. Penambahan ekstrak serbuk daun kelor tidak memberikan pengaruh komposisi asam lemak pada EVOO dan VCO. Hasil GC-MS pada EVOO menghasilkan metil laurat, metil miristat, metil palmitat, asam palmitat, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, metil oleat, metil stearat, dan asam palmitoleat. Sedangkan hasil GC-MS pada VCO menghasilkan asam heksanoat, asam kaprilat, asam dekanat, metil laurat, metil miristat, metil palmitat, asam palmitat, 9,12-hexadecadienoic acid, methyl ester, metil oleat, metil stearat, dan asam palmitoleat.

5.2 Saran

Pada penelitian ini perlu diperhatikan saat pembuatan larutan amilum 1% pada uji angka peroksida dan uji angka iod karena pembuatan amilum 1% harus dipanaskan menggunakan hotplate sambil terus diaduk sampai mendidih dan penggunaan larutan amilum 1% hanya bisa dipakai sekali dalam sehari sehingga tidak bisa disimpan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. S. A. 2021. Potensi Vco Sebagai Anti-Aging Ditinjau Dari Aspek Morfologi, Fisiologi, Dan Seluler: Article Review.
- Ati, V. M., Mauboy, R. S., & Keneng, M. S. 2020. Pengujian Kadar Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Kelentik.
- Ash-Shiddieqy., Muhammad H., Teungku. 2000. Tafsir Al-Quran Majid An-Nur. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Al-Mahalli, Imam Jalaluddin dan Imam Jalaluddin As-Suyuthi. 2000. Tafsir Jalalain. Bandung: Sinar Baru Algensind.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh suhu dan waktu maserasi terhadap karakteristik ekstrak daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri ISSN, 2503, 488X*.
- Cicerale, S., Lucas, L., & Keast, R. 2010. Biological activities of phenolic compounds present in virgin olive oil. *International journal of molecular sciences, 11(2), 458-479*.
- Cristianti, L. 2009. Pembuatan minyak kelapa murni (virgin coconut oil) menggunakan fermentasi ragi tempe.
- Caro AD, Vacca V, Poiana M, Fenu P, Piga A. 2006. Influence of Technology, storage & exposure on components of extra virgin olive oil (Bosana cv) from wole & de-stoned fruits. *Food Chemistry* 98: 311-316
- Desnita, R., Anastasia, D. S., & Putri, M. D. 2022. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Lip Balm Minyak Zaitun (*Olea europaea* L.) Dengan Basis Lemak Tengkawang Formulations And Physical Stability Test Of Olive Oil (*Olea europaea* L.) Lip Balm With Illipe Butter.
- Dayrit, F. M., Buenafe, O. E. M., Chainani, E. T., de Vera, I. M. S., Dimzon, I. K. D., Gonzales, E. G., & Santos, J. E. R. 2007. Standards for essential

composition and quality factors of commercial virgin coconut oil and its differentiation from RBD coconut oil and copra oil. *Philippine Journal of Science*, 136(2), 119-129.

Dewan Minyak Zaitun Internasional 2012. Standar perdagangan yang berlaku untuk zaitun minyak dan minyak pomace zaitun. COI / T.15 / NC No 3 / Rev. 12. Zaitun Internasional.

Fauziah, A. W. 2013. Karakterisasi dan Penentuan Komposisi Asam Lemak dari Pemurnian Limbah Pengalengan Ikan dengan Variasi Waktu Simpan Limbah dan Suhu pada Degumming. *Skripsi*.

Fozia, F., Meenu, R., Avinash, T., Abdul, A. K., & Shaila, F. 2012. Medicinal properties of Moringa oleifera: An overview of promising healer. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(27), 4368-4374.

Firda, A. A. S., & Ismawati, R. 2018. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Sifat Organoleptik Waffle. *Jurnal Tata Boga*, 7(3).

Fessenden, R.J., dan J.S. Fessenden., 1986, Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga Jilid 2, Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Jakarta.

Ghanbari, R., Anwar, F., Alkharfy, K. M., Gilani, A. H., & Saari, N. 2012. Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (*Olea europaea* L.)—a review. *International journal of molecular sciences*, 13(3), 3291-3340.

Ghiridhari, V. V. A., Malhati, D., & Geetha, K. 2011. Anti-diabetic properties of drumstick (*Moringa oleifera*) leaf tablets. *Int J Health Nutr*, 2(1), 1-5.

Gasni, D., Razak, K. A., Ridwan, A., & Arif, M. 2019. Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa dan Sawit Terhadap Sifat Fisik dan Tribologi Pelumas SAE 40. *Jurnal METTEK Volume*, 5(1), 1-9.

Ginting, Marta Ulina Br. 2019. Uji Mutu Minyak Zaitun Extra Virgin Olive Oil (*Oleum Olivarum*) Yang Beredar Di Brastagi Supermarket. *Skripsi*.

- Ghofar, M. A., Abdurrahim, M., dan Abu, I. A. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*. Bogor. Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Haryanto, A., & Triyono, S. 2015. Produksi biodiesel dari transesterifikasi minyak jelantah dengan bantuan gelombang mikro: Pengaruh intensitas daya dan waktureaksi terhadap rendemen dan karakteristik biodiesel. *Agritech*, 35(2), 234-240.
- Hotmian, E., Suoth, E., Fatimawali, F., & Tallei, T. 2021. Analisis Gc-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) Ekstrak Metanol Dari Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus L.*). *PHARMACON*, 10(2), 849-856.
- Hermanto, S., Muawanah, A., & Wardhani, P. 2010. Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan.
- Hambali, E., S. Mujdalipah, A. H. Tambunan, A. W. Pattiwiri dan R. Hendroko, 2008. *Teknologi Bioenergi*. Agro Media, Jakarta.
- Ibok, O., & Deborah, O. 2008. Nutritional potential of two leafy vegetables: *Moringa oleifera* and *Ipomoea batatas* leaves. *Scientific Research and Essays*, 3(2), 057-060.
- Imani, A.K.Q. 2005. *Tafsir Nurul Quran Sebuah Tafsir Sederhana Menuju Cahaya Al-Quran*. Penerjemah Salman Nano. Jakarta : Penerbit Al-Huda.
- Kamal, S. E., & Aris, M. 2021. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Terhadap DPPH. *Jurnal Pro-Life*, 8(2), 168-177.
- Khoirunnisa, Z., Wardana, A. S., & Rauf, R. 2020. Angka asam dan peroksida minyak jelantah dari penggorengan lele secara berulang. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 81-90.
- Khaeruddin, K., Sumantri, C., Darwati, S., & Arifiantini, R. I. 2015. Penggunaan minyak zaitun ekstra virgin ke dalam bahan pengencer semen terhadap kualitas spermatozoa ayam lokal. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 3(1), 46-51.
- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : Penerbit UI Press.

- Ketaren, S. 2005. Minyak Dan Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Katsir, I. 2002. Tafsir Ibnu Katsir or Tafsir al Qur'ān al Adzīm, edited by Sayyid Muhammad Sayyid et all. Cairo: Dar al Hadith, Vol.1.
- Mardiyah, S. 2018. Efektifitas Penambahan Serbuk Kunyit terhadap Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam minyak Goreng Bekas Pakai. *MTPH Journal*. Vol. 2, No. 1
- Mu'awanah, I. A. U., Setiaji, B., & Syoufian, A. 2014. Pengaruh konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap stabilitas emulsi kosmetik dan nilai Sun Protection Factor (SPF). *Bimipa*, 24(1), 1-11.
- Mardhiati, R., Marliyati, S. A., Martiano, D., Madanijah, S., & Wibawan, I. W. T. T. 2021. Analisis Klaster: Karakteristik, Kandungan Zat Gizi, Dan Senyawa Aktif Extra Virgin Olive Oil Di Supermarket. *Media Gizi Mikro Indonesia*, 12(2), 131-142.
- Marhaeni, L. S. 2021. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional Dan Antioksidan. *Agrisia-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(2).
- Mursyid, A. M. 2017. Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 205-211.
- Muslimah, Siti. 2022. Uji Fitokimia dan Kadar Total Fenol pada Herbal Oil dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*). *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Marlina, M., Wijayanti, D., Yudiastari, I. P., & Safitri, L. 2017. Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Kelapa Hibrida menggunakan metode Penggaraman Dengan NaCl dan Garam Dapur. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 7-12.
- Ninaprilia, Z., Kurniawaty, E., & Wintoko, R. 2013. Effect Extra Virgin Olive Oil And Honey Of Total Cholesterol In White Rats (*Rattus Norvegicus*) Male Sprague Dawley Strain Induced By High Cholesterol Diet. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 1(1), 178-187.

- Nurlela, N. 2020. Analisa Bilangan Peroksida terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65-71.
- Netti Herlina, M. H., & ST GINTING, M. H. S. 2002. Lemak dan minyak. *Universitas Utara, Medan*.
- Oktavia, A. D., Desnita, R., & Anastasia, D. S. 2021. Potensi Penggunaan Minyak Zaitun (Olive Oil) Sebagai Pelembab. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1).
- Presilia, B. W., Puruhito, B., & Ametati, H. 2017. *Pemanfaatan Ekstrak Virgin Coconut Oil Untuk Tumis Pecah-Pecah* (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
- Pontoh, J., & Buyung, N. T. 2011. Analisa asam lemak dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan dua peralatan kromatografi gas. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 274-281.
- Plata, K., Rosato, A. E., & Wegrzyn, G. 2009. Staphylococcus aureus as an infectious agent: overview of biochemistry and molecular genetics of its pathogenicity. *Acta Biochimica Polonica*, 56(4).
- Puspitaningrum, W. W., Prabowo, N. A., & Hastami, Y. 2021. Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2.
- Padmaningrum, R. T. 2008. Titrasi Iodometri. In *PLPG Conference: Pendidikan dan Latihan Profesi Guru* (p. 4).
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L. M. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464-473.
- Paquot, A. 1987. Standart Method for the Analysis of Oils, Fat and Derivatves, Seventh Resived and Enlarge Edition. Blackwell Scientific Publication: California.

- Rosalina, R., Setiawan, N., & Ningrum, R. S. 2018. Ekstraksi Minyak Nabati Pada Biji-Bijian Dan Kacang-Kacangan Dengan Metode Sokhletasi. In *Prosiding Sintesis (Seminar Nasional Sains, Teknologi dan Analisis)*.
- Rahmawati, W., Retnaningrum, D. N., & Rahasti, A. 2020. Pengaruh EVOO (Extra Virgin Olive Oil) Terhadap Tekanan Darah dan Kadar Protein Urin Pada Tikus Model Preeklamsia. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan*, 11(2), 584-592.
- Romadhoni, Syarifah N. 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Terhadap Kualitas Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*). *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Suleman, N., & Paputungan, M. 2019. Esterifikasi dan transesterifikasi stearin sawit untuk pembuatan biodiesel. *Jurnal Teknik*, 17(1), 66-77.
- Santoso, N. F., Primadhamanti, A., & Antika, D. Y. 2018. Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kadar Vitamin C Buah Semangka (*Citrullus Vullgaris*, Schand) Daging Buah Berwarna Merah Dan Daging Buah Berwarna Kuning Secara Iodimetri. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(4), 286-293.
- Soeka, Y. S. 2008. Ekstraksi Minyak Nabati Secara Fermentasi [Extraction of Vegetable Oil by Fermentation]. *Berita Biologi*, 9(3), 61824.
- Stephanie, Rofiqo N. 2021. Pengaruh Penambahan Simplisia Kunyit (*Curcuma longa L.*) Terhadap Angka Peroksida, Angka Iodin, dan Komposisi Asam Lemak Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*). *Skripsi*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Shihab, M. Q. 2002. Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Quran. Jakarta : Lentera Hati.
- Tan, M. 2017. Extra virgin olive oil menurunkan kadar mda (Malondialdehyde) pada tikus (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang dipapar asap rokok. *Intisari Sains Medis*, 8(2), 97-101.
- Wardani, I. E. 2007. Uji kualitas VCO berdasarkan cara pembuatan dari proses pengadukan tanpa pemancingan dan dengan pemancingan. *Jurusan Kimia*

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Yeniza, dan Asmara, A.P. 2019. Penentuan Bilangan Peroksida Minyak RBD Olein PT. PHPO dengan Metode Titrasi Iodometri. *AMINA*. Vol. 1 (