

**PENGARUH PENAMBAHAN SIMPLISIA KUNYIT (*Curcumma longa L*)
TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN DAN KOMPOSISI
ASAM LEMAK MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
ROFIQO NINGRUM STEPHANIE
NIM. 16630055**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN SIMPLISIA KUNYIT (*Curcumma longa L*)
TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN DAN KOMPOSISI
ASAM LEMAK MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
ROFIQO NINGRUM STEPHANIE
NIM. 16630055**

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) 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
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN SIMPLISIA KUNYIT (*Curcumma longa L*)
TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN DAN KOMPOSISI
ASAM LEMAK MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

Oleh :
ROFIQO NINGRUM STEPHANIE
NIM. 16630055

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk diuji
Tanggal : 28 Desember 2021

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. H. Mochamad Imamudin, Lc., M.A
NIP.19740602 200901 1 010

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

**PENGARUH PENAMBAHAN SIMPLISIA KUNYIT (*Curcumma longa L*)
TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN DAN KOMPOSISI
ASAM LEMAK MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
ROFIQO NINGRUM STEPHANIE
NIM. 16630055**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 26 Desember 2021**

**Penguji Utama : Diana Candra Dewi, M.Si ()
NIP. 19770720 200312 2 001**

**Ketua Penguji : Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc ()
NIP. 19900906 20180201 2 239**

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

**Anggota Penguji : Dr. H. Mochamad Imamudin, Lc., M.A ()
NIP.19740602 200901 1 010**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rofiqo Ningrum Stephanie
NIM : 16630055
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Simplisia Kunyit (*Curcuma longa*
L) Terhadapangka Peroksida, Angka Iodin Dan Komposisi
Asam Lemak Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya 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 atas perbuatan tersebut.

Malang, 26 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,



Rofiqo Ningrum Stephanie
NIM. 16630055

MOTTO

“كن مع الله وإذا لم تكن مع الله كن مع من مع الله”

“Hendaklah engkau selalu **bersama Allah**. Jika tidak mampu, berusahalah selalu bersama orang-orang yang **dekat dengan Allah**. Karena sesungguhnya orang itulah yang akan **menyampaikanmu kepada Allah.**” (HR. Abu Daud)”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, Alhamdulillahirobbil'alaamiin, Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Terima kasih atas cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta diatas agam islam ini. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselasaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kepada Baginda Rasullah Muhammad SAW.

Teruntuk kedua orang tuaku, Ayah Moh Safi'i dan Ibu Nur Farida, beserta keluarga besar yang selalu mendukung baik secara moril dan materil, dan senantiasa selalu mendoakan, mendukung setiap langkah serta menyanyangi dengan ilmu. Kasih sayang sepanjang masa yang tak terhingga. Terimakasih sangat karena tanpa doa ayah ibu tak akan berarti. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat, nikmat sehat wal afiat dhohir dan batin, serta mendapatkan balasan dengan sebaik-balasan di dunia dan akhirat,

Teruntuk guruku terimakasih banyak atas bimbingan serta doa yang diberikan semoga Allah SWT memberikan balasan yang sebaik-baiknya balasan. Teruntuk bapak ibu dosen, ibu Rif'atul Mahmudah M.Si selaku pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan, nasihat dan ilmunya selama 5 tahun. Bapak Dr. H Mochamad Imamudin Lc. M.A, Ibu Diana Candra Dewi M.Si dan Ibu Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc selaku penguji utama, terimakasih atas kritik dan sarannya dan Bapak A Ghanaim Fasya, M.Si dan Bapak Ahmad Hanapi, M.Sc. Semoga Allah SWT. membalas segala kebaikan Ibu dan bapak dengan sebaik-baiknya balasan.

Kepada semua temanku, Terimakasih banyak atas dukungan dan motivasi yang diberikan semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan atas usaha yang kita lakukan dalam menuntut ilmu selama ini hingga akhir hayat.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji syukur kehadiran 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 SIMPLISIA KUNYIT (*Curcumma longa L*) TERHADAP ANGKA PEROKSIDA, ANGKA IODIN DAN KOMPOSISI ASAM LEMAK MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)”** Sholawat 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 laporan penelitian ini tanpa kontribusi, dan keterlibatan dari berbagai pihak sebagai akibat keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki Pada kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua serta keluarga besar yang telah mendoakan, menasehati serta dukungan baik secara moril dan materil.
2. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia.
5. 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.
6. Bapak Dr. H. Mochamad Imamudin, Lc.,M.A selaku dosen pembimbing agama di Fakultas yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan dalam penyusunan penulisan skripsi ini.

7. Bapak Ahmad Hanafi, M.Sc, Ibu Diana Candra Dewi. M.Si dan Ibu Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc Selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dalam penyusunan penulisan skripsi ini.
8. Semua teman saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu, yang telah membantu, mendukung dan memotivasi serta mendoakan saya.

Penulis sadar bahwa dalam penyusunan laporan 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 laporan penelitian skripsi ini. akhir kata saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya, Wassalamualakum Wr Wb.

Malang, 23 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
المخلص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Batasan Masalah	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Tinjauan Islam tentang Penelitian Tanaman	10
2.2 Minyak Nabati (<i>Vegetable oil</i>)	11
2.3 Minyak Zaitun Murni (<i>Virgin Olive Oil</i>).....	12
2.4 Kunyit	15
2.5 Minyak dan Lemak.....	18
2.6 Angka Peroksida.....	21
2.7 Angka Iod	23
2.8 Esterifikasi	26
2.9 Titrasi Iodometri Iod.....	27
2.10 Gas Chromatografi Mass Spectrometry.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan.....	30
3.3 Rancangan Penelitian	31
3.4 Tahapan Penelitian	31
3.5 Pelaksanaan Penelitian	31
3.5.1 Ekstraksi Sampel	31

3.5.2 Tahapan Analisis Angka Peroksida dan Iod.....	32
3.5.2.1 Tahapan Analisis Angka Peroksida.....	32
3.5.2.2 Tahapan Analisis Angka Iod.....	32
3.5.3 Esterifikasi Basa	33
3.5.4 Identifikasi Profil Asam Lemak dengan Instrumen Kromatografi Gas – Spektrometer Massa (GC-MS)	34
3.6 Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Ekstraksi Maserasi	34
4.2 Angka Peroksida.....	37
4.3 Angka Iod	40
4.4 Esterifikasi Basa	42
4.5 Hasil Identifikasi Profil Asam Lemak dengan Instrumen Kromatografi Gas – Spektrometer Massa (GC-MS).....	43
4.6 Keistimewaan Zaitun dalam Perspektif Islam dan Sains.....	49
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Minyak Zaitun.....	14
Gambar 2.2	Tanaman Simplisia Kunyit	16
Gambar 2.3	Reaksi Pembentukan Peroksida	22
Gambar 2.4	Reaksi Esterifikasi	25
Gambar 2.5	Rangkaian Instrumen GC-MS	28
Gambar 4.1	Hasil Ekstraksi Simplisia Kunyit dalam Minyak Zaitun	35
Gambar 4.2	Reaksi Minyak Pada Uji Angka Iod	40
Gambar 4.3	Reaksi Pembentukan Metil Ester	42
Gambar 4.4	Kromatogram pada 0% dan 40% suhu 27 °C.....	44
Gambar 4.5	Spektrum 9-Heksadecanoat (Metil Palmitoleat) dengan waktu retensi 21.696	45
Gambar 4.6	Pola Fragmentasi Asam Palmitoleate	45
Gambar 4.7	Spektrum Metil Ester Asam Palmitat dengan waktu retensi 21.927	46
Gambar 4.8	Pola Fragmentasi Asam Palmitat	46
Gambar 4.9	Spektrum Metil Ester Asam Oleat dengan waktu retensi 23.628, ...	46
Gambar 4.10	Pola Fragmentasi Asam Oleat.....	47
Gambar 4.11	Struktur <i>Caryophyllane</i>	48
Gambar 4.12	Struktur <i>Cidrene</i>	49
Gambar 4.13	Struktur <i>Tumeron</i>	49
Gambar 4.14	Struktur <i>Curlone</i>	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Asam Lemak pada minyak zaitun dengan GC.....	14
Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Zaitun berdasarkan FKPI edisi IV.....	15
Tabel 2.3 Kandungan Kimia dari Kunyit.....	16
Tabel 2.4 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Kunyit	17
Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Angka Peroksida	38
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Angka Iod	41
Tabel 4.3 Senyawa As Lemak Hasil GC-MS suhu 27 °C.....	43
Tabel 4.4 Senyawa As Lemak Hasil GC-MS suhu 50 °C.....	43
Tabel 4.5 Luas Area Senyawa volatile hasil GC-MS	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir.....	57
Lampiran 2. Perhitungan.....	63
Lampiran 3. Hasil Analisis Two way Anova.....	69
Lampiran 4. Kromatogram hasil GC-MS.....	65
Lampiran 5. Dokumentasi.....	79

ABSTRAK

Stephanie, Rofiqo Ningrum. 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. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rif'atul Mahmudah M.Sc; Pembimbing II: Dr.H Mochamad Imamudin Lc.,M.A

Kata Kunci: Kunyit (*Curcuma longa L*) Minyak Zaitun (*Extra Virgin Olive Oil*), Angka peroksida, Angka iod, Profil asam lemak, GC-MS

Simplisia kunyit adalah bahan alam atau rempah-rempah yang mudah ditemukan dan mengandung senyawa aktif yang berkhasiat sebagai obat. Minyak zaitun murni (EVOO) adalah minyak yang kaya akan asam lemak tak jenuh tunggal, lebih stabil dan stabilitas oksidatifnya yang relative tinggi yang ada pada kandungan tokoferol dan fenolik yang tinggi. Minyak zaitun ini kebanyakan digunakan sebagai dressing salad dan minyak tumisan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan simplisia kunyit terhadap angka peroksida, angka iodin dan komposisi asam lemak minyak zaitun murni (EVOO).

Minyak zaitun murni (EVOO) mengekstrak senyawa aktif yang ada pada simplisia kunyit dengan menggunakan metode (*Hot Maceration*) dengan suhu ruang (27 °C) dan 50 °C, variasi konsentrasi simplisia kunyit sebesar 0 %, 20 %, 30 % dan 40 % (b/v) selama 2 jam. Hasil ekstraksi kemudian di uji angka peroksida, angka iodin menggunakan titrasi iodometri dan komposisi asam lemaknya diidentifikasi dengan menggunakan instrument GC-MS.

Hasil dari ekstraksi maserasi dengan pemanasan (*Hot Maceration*) yang menggunakan pelarut minyak zaitun murni (EVOO) menghasilkan angka peroksida pada suhu 27 °C lebih rendah dari suhu 50 °C dan keduanya mengalami penurunan angka peroksida dengan adanya penambahan konsentrasi simplisia kunyit yang semakin tinggi, yakni sebesar (suhu 27 °C, 6,8-12,4 meq/kg) dan (suhu 50 °C, 10,8-19,2 meq/kg). Sedangkan untuk angka iod suhu 27 °C lebih meningkat sebesar 53,99-60,15 mg/g dari pada suhu 50 °C sebesar 53,07-58,11 mg/g. Hasil identifikasi profil asam lemak yang menggunakan instrument GC-MS menunjukkan asam lemak yang diperoleh yaitu, asam palmitat, asam palmitoleate dan asam oleat. adapun simplisia kunyit yang diekstrak didalam minyak zaitun murni (EVOO) diduga mengandung senyawa aktif seperti, Curlon, Tumeron, Carphyllene, Bicyclo dan Cedrene.

الملخص

ستيفاني، رافيقا. 2021. أثر زيادة سمفيليسيا الكركم (*Curcumma longa L*) نحو نتيجة فيروكسيديا، نتيجة إيودين و تكوين حاذق دسم الزيت الزيتون الخالص (*Extra Virgin Olive Oil*). البحث العلمي. القسم الكيمياء كليتة العلوم و التكنولوجيا . جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج . المشرفة الأولى: رفعة المحمودة، الماجستير ؛ المشرف الثاني: الدكتور الحج محمد إمام الدين، ليسانس. الماجستير.

الكلمات الرئيسية: الكركم (*Curcumma longa L*)، الزيت الزيتون (*Extra Virgin Olive Oil*)، عدد فيروكسيديا، عدد إيود، صورة حاذق الدسم، GC-MS.

كانت سمفيليسيا الكركم هي من مادة العالم أو الأفاوية السهولة في البحث و تحتوي على المستحضر الفعال الذي لها المنفعة للدواء. و الزيت الزيتون الخالص (EVOO) هو الزيت الحافل بحاذق الدسم غير المنهك الوحدة، أكثر المستقرات و الاستقرار اوكسيداتيف الراجعة الذي يوجد في العنصر توكوفيرول و فينوليك الراجعة. و ينفع الزيت الزيتون لـ *dressing salad* أو زيت الفطر. و غرض هذا البحث هو لمعرفة أثر زيادة سمفيليسيا الكركم نحو رقم فيروكسيديا، رقم إيودين و تكوين حاذق دسم الزيت الزيتون الخالص (EVOO).

و كان الزيت الزيتون الخالص (EVOO) يخلع المستحضر الفعال في سمفيليسيا الكركم باستخدام طريقة (*Hot Maceration*) بدرجة حرارة الغرفة (27 °C) و 50 °C، تنوع اكتراث سمفيليسيا الكركم قدر 0%، 20%، 30%، 40% (b/v) قدر ساعتين. و حاصل خلع يُجرب برقم فيروكسيديا، رقم إيودين يستخدم تيراسي إيودومتري و تكوين حاذق الدسم يُعرف باستخدام صكّ GC-MS.

و كان الحاصل من خلع ماسيراسي بتسخين (*Hot Maceration*) الذي يستخدم مسيل الزيت الزيتون الخالص (EVOO) يحصل رقم فيروكسيديا في درجة الحرارة 27 °C أسفل من درجة الحرارة 50 °C و أحدهما يقعان نزول رقم فيروكسيديا بوجود زيادة اكتراث سمفيليسيا الكركم الذي يكون رافعا قدر (درجة الحرارة 27 °C، 6،8-12،4 meq/kg) و (درجة الحرارة 50 °C، 8،10-19،2 meq/kg). و أما لرقم إيود بدرجة الحرارة 27 °C أرفع قدر 53،99-60،15 mg/g من درجة الحرارة 50 °C قدر 53،07-58،11 mg/g و حاصل تعرف صورة حاذق الدسم الذي يستعمل صكّ GC-MS يدلّ حاذق الدسم الذي يُنال و هو الحاذق فلمينات، الحاذق فلميتوليتاتي و الحاذق اولينات. و سمفيليسيا الكركم الذي يُخلع في الزيت الزيتون الخالص (EVOO) يحتوي على المستحضر الفعال كتشورلون، توميران، تشرفيليني، بيتشيلو و تشدريني.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan tubuh manusia sangatlah penting, salah satunya adalah dengan memberikan energi yang cukup, seperti makan. Pola makan dan makanan yang sehat akan menentukan bentuk pertumbuhan kita dalam hidup, sehingga tubuh yang sehat akan memberikan kenyamanan dalam beraktifitas. Minyak dan lemak merupakan salah satu sumber energi yang efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Karena minyak dan lemak jika dioksidasi secara sempurna menghasilkan 9 kkal. Minyak dan lemak adalah golongan lipida (Mardiyah, 2018). Minyak adalah kebutuhan pokok manusia dalam sehari-hari terutama Indonesia. Minyak terbagi menjadi, minyak untuk non pangan (*non edible oil*) dan minyak pangan (*edible oil*). Terdapat beberapa jenis minyak makan yang ada pada pasar Indonesia, seperti shortening, minyak goreng, minyak salad, lemak padat dan margarin atau *butter*. Minyak goreng dalam penggunaannya terbagi menjadi tiga bagian yaitu penggunaannya dalam rumah tangga (*domestic use*), industri makanan yang dijual secara ritel (*industrial frying of foods*) dan penggorengan pada restoran (Budijanto dan Azis, 2010).

Minyak dan lemak merupakan salah satu peran penting yang dibutuhkan oleh tubuh seperti sarana pengangkut vitamin dalam darah yang terlarut pada minyak yaitu vitamin A, D, E dan K. minyak dan lemak juga berfungsi sebagai penambah rasa gurih dalam penghantar panas serta sumber asam lemak essential yang diperlukan tubuh dalam pertumbuhan, pemeliharaan kulit dan kesehatan tubuh (Marlina dan Imam, 2017). Minyak pangan sebagian besar terbuat dari minyak

nabati atau berasal dari tumbuh-tumbuhan, beberapa contoh minyak industri pangan adalah minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak jagung dan minyak zaitun. Minyak zaitun merupakan salah satu minyak goreng yang berkualitas dengan kandungan asam lemak jenuh yang rendah serta memiliki titik cair yang rendah sehingga baik untuk proses penggorengan dan proses penyimpanan bersuhu rendah. Kandungan antioksidan pada minyak zaitun ini menyebabkan kestabilan oksidasi sehingga tahan pada proses oksidasi, beberapa tingkatan minyak zaitun yaitu *extra virgin olive oil* yang harganya mahal, *high grade olive oil* yang biasanya dipakai restaurant yang berkelas tinggi dan *rafined olive oil* untuk industri pangan. Penggunaan minyak dan lemak sangat berpengaruh terhadap komposisi asam lemaknya. Dalam ayat Al-Quran dijelaskan pada surat Al-Mu'minun ayat 20 yang berbunyi :

وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِنْ طُورِ سَيْنَاءَ تَنْبُتُ بِالذَّهْنِ وَصِبْغٍ لِلْءَاكِلِينَ

Artinya : Dan pohon kayu keluar dari Thursina (pohon zaitun), yang menghasilkan minyak, dan bahan pembangkit selera bagi orang-orang yang makan.

Surat Al-Mu'minun menjelaskan dalam tafsir Al-Muyassar/ Kementrian Agama Saudi Arabia,” Dan kami tumbuhkan bagi kalian pohon zaitun yang tumbuh di sekitar gunung Thursina, darinya kalian dapat memeras minyaknya dan untuk tambahan lauk bagi orang yang makan”. Ia adalah pohon yang diberkati sebagaimana disebutkan dalam hadis shahih: “Makanlah dengan minyak zaitun, dan pakailah untuk mengolesi, karena ia berasal dari pohon yang diberkati.” (Diriwayatkan oleh al-Hakim, dan dishahihkan dan disepakati oleh ad-Dzahabi dalam al-Mustadrak 2/397. Dan diriwayatkan oleh ad-Dhiya' dalam *al-Mukhtarah* 1/172 no. 8398. Dan dishahihkan oleh al-Albani dalam as-Silsilah as-Shahihah no. 379).

Adapun aspek *mu'amalah* terdapat tiga macam yakni terhadap manusia, pencipta dan terhadap alam. Aspek *mu'amalah* yang pertama terhadap makhluk (Manusia) dapat memberikan informasi bahwa minyak zaitun ini sangat bermanfaat terhadap kesehatan, salah satunya memiliki kandungan asam lemak tak jenuh tunggal yang berpotensi sebagai pencegah penyakit kangker, mengurangi kolestrol berbahaya, mencegah obesitas dan osteoporosis, demikian juga aspek yang kedua yakni, terhadap sang pencipta, bahwa (Allah SWT) dalam firmanNya surat Ali-Imron ayat 91.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya : “ Orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa api neraka”.

Buya Hamka menjelaskan dalam Tafsir *Al-Azhar* bahwa Allah mengarahkan hamba-hamba-Nya untuk merenungkan malam, langit, dan bumi. Allah mengarahkan semua hamba-Nya supaya memakai pikirannya dan memperhatikan pergantian antara siang dan malam. Semua itu penuh dengan tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah SWT. Setiap orang yang bisa memahami bahwa penciptaan langit dan bumi serta pergantian siang dan malam adalah tanda kekuasaan Allah SWT, maka mereka adalah *ulul albab*. Menurut Ibnu Katsir, mereka merupakan orang yang memiliki akal sempurna dan memiliki kecerdasan. Adapun aspek *mu'amalah* yang ketiga yakni terhadap alam sekitar, adapun perintah untuk senantiasa menjaga lingkungan dalam firman Allah SWT, dalam surat Al'araf ayat 56.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: "Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan" (QS. Al-A'raf (7):56).

Jumhur Ulama' Tafsir (2016) dalam Tafsir *al-Mukhtashar* menjelaskan bahwa kerusakan yang dimaksud dalam kalimat *وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ* ini berupa perbuatan seperti merusak alam yakni, tumbuh-tumbuhan, menebang pohon sembarangan, membunuh hewan-hewan dan mencemari sungai-sungai. Dan termasuk kerusakan di muka bumi juga syirik terhadap Allah SWT. Terjerumus ke dalam kemaksiatan, serta tidak menjalankan aturan sesuai syariat yang telah ditetapkan-Nya. Al Jazairi (2007) dalam tafsir *al-Aisar* menerangkan bahwa Allah SWT melarang manusia melakukan kerusakan di muka bumi setelah di perbaiki oleh Allah SWT. Kerusakan yang dimaksud adalah syirik dan berbuat maksiat. Kemaksiatan ini mencakup segala perbuatan yang haram, seperti membunuh, merusak tanaman dan perbuatan dosa lainnya. Kemudian Allah SWT menganjurkan untuk berdoa dengan rasa takut akan adzab-Nya dan mengharapkan rahmat-Nya yang sangat dekat dengan orang yang senantiasa berbuat baik.

Umumnya penggunaan minyak untuk pemakaian yang berulang dan bersuhu tinggi diperlukan minyak yang tahan panas (minyak atau lemak jenuh) sedangkan untuk penggunaan produk pada penyimpanan bersuhu dingin seperti salad dressing dan mayonnaise diperlukan minyak yang tidak membeku pada suhu dingin (minyak tidak jenuh) salah satunya minyak zaitun, sehingga dalam sebuah penelitian sangat penting dalam mengetahui komposisi asam lemaknya, karena semakin tidak jenuh minyak atau lemak maka semakin mudah rusak dan semakin

banyak jumlah ikatan rangkap pada asam lemak maka semakin mudah mengalami oksidasi. Oksidasi terjadi karena adanya oksigen, cahaya dan prooksidan seperti logam dan suhu, semakin tinggi suhu maka semakin mudah mengalami oksidasi. Kerusakan yang terjadi pada minyak atau lemak akibat dari proses oksidasi dapat menyebabkan ketengikan dan merugikan kesehatan sehingga diperlukan stabilitas untuk menurunkan laju oksidasi minyak selama proses penggorengan, seperti penambahan antioksidan dari bahan alam lainnya, seperti rempah-rempah.

Kunyit merupakan rempah-rempah yang banyak ditemukan. Kunyit mengandung kurkumin, demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin, lemak, gom, damar, protein, kalsium, fosfor dan besi (Abubakar, dkk. 2018). Kurkumin pada kunyit dapat bertindak sebagai antioksidan golongan fenol yang mempunyai banyak ikatan rangkap yang dapat menyerap asam lemak rantai pendek. Dewasa ini kunyit banyak dimanfaatkan sebagai bumbu dapur dan jamu sedangkan potensi senyawa yang berperan sebagai antioksidan belum banyak yang dieksplor secara maksimal, disisi lain kunyit sangat mudah didapatkan dan harganya mudah dijangkau sehingga dalam penelitian ini potensi kunyit sebagai antioksidan alami digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu minyak pangan.

Paul, dkk (2011) menyatakan dalam penelitiannya, bahwa simplisia kunyit segar mengandung minyak lemak sebanyak 8,76 – 10,92% dan minyak ini lebih baik dari minyak nabati lainnya untuk segi kesehatan, terdapat enam asam lemak yang ditemukan sehingga dalam ekstraksi minyak ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber asam oleat dan asam miristat yang dapat digunakan dalam industri pangan maupun farmasi. Kurkumin yang terdapat dalam kunyit yang ditambahkan sebagai antioksidan ini hanya untuk memperlambat proses terjadinya oksidasi. Mekanisme

antioksidan yang ditambahkan dalam menghambat terjadinya oksidasi ini dengan cara penyerapan radikal bebas pada antioksidan primer dan antioksidan sekunder dengan cara mengikat komponen yang bersifat prooksidan serta mengkonversi hidroperoksida menjadi senyawa yang tidak radikal dan penyerapan cahaya ultraviolet (Budijanto dan Aziz, 2010). Berdasarkan hasil penelitian dari (Nafiannisa, 2020) golongan senyawa senyawa aktif ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dalam minyak zaitun (*Extra Virgin Olive Oil*) mengandung golongan senyawa kurkumin dengan gugus fungsi yang khas seperti O-H, C=O, dan C-H yang bertindak sebagai antioksidan.

Karakteristik minyak terbagi menjadi dua, yang dapat digunakan sebagai nilai mutu atau kualitas pada minyak yaitu karakteristik fisika yang meliputi perubahan warna dan bau, sedangkan karakteristik kimia meliputi angka peroksida, angka iod dan komposisi asam lemak (Taufik dan Hermawan, 2018). Angka peroksida adalah angka yang menyatakan kerusakan pada minyak akibat dari proses oksidasi yang berlangsung antara oksigen dengan minyak. Semakin besar angka peroksida maka kerusakan pada minyak semakin besar pula. Penentuan angka peroksida dilakukan dengan menggunakan metode titrasi iodometri. Syarat mutu angka peroksida untuk minyak goreng berdasarkan SNI sebesar 1 meq/100 g, sedangkan untuk angka peroksida pada minyak zaitun sebesar maksimal 15 Meq O₂/kg (IOC, 1999). Ginting (2019) melakukan penelitian uji mutu ekstrak minyak zaitun murni yang beredar di Supermarket, salah satu parameter yang didapatkan adalah angka peroksida yang dihasilkan sebesar 8,2388 Meq O₂/kg. Berdasarkan penelitian terdahulu Badryah (2018) melakukan penelitian pemanfaatan kunyit untuk meningkatkan kualitas minyak goreng curah dengan variable kunyit yang

ditambahkan sebesar (5,10, 15, 20 dan 25 gram) dengan variabel suhu (40, 50,60 70 dan 80 °C) menghasilkan angka peroksida terbaik pada variable penambahan kunyit 25 g dan suhu 70 °C sebesar 0,12 meq/Kg.

Parameter kualitas minyak juga dilakukan dengan uji angka iod. Angka iod adalah derajat ketidakjenuhan minyak dan lemak yang dapat dilihat dari jumlah iodium yang teradsorpsi oleh 100 g lemak. Metode yang umum digunakan dalam penentuan angka iod ini dengan menggunakan metode hanus yang sudah menjadi metode pengembangan dalam metode analisis angka iod. Semakin tinggi angka iod maka semakin bagus minyak goreng tersebut, namun jika angka iod yang artinya banyak ikatan tidak jenuh maka minyak akan mudah teroksidasi sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas dari minyak seperti ketengikan dan daya simpan pada minyak tersebut. Nikolaos (2000) dalam penelitiannya menghasilkan angka iodin pada minyak zaitun sebesar 83,4-86,3 g iod/ 100 iod.

Dari uraian penjelasan diatas minyak zaitun merupakan minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh tinggi sehingga sangat berpotensi mengalami oksidasi yang menyebabkan kerusakan pada minyak dan juga bahan pangan yang digoreng bersama minyak tersebut. Dengan adanya penambahan bahan alam yang bersifat antioksidan dari kurkumin yang terdapat dalam kunyit. kunyit diekstraksi dengan pelarut minyak nabati (minyak zaitun murni) dengan kondisi proses yang berbeda (Sobankumar, dkk, 2018). Metode ekstraksi ini berdasarkan prinsip osmosis, minyak zaitun murni sebagai larutan berkonsentrasi tinggi akan menerima perpindahan molekul dari simplisia kunyit yang berdifusi sampai mencapai kesetimbangan (Sari, 2007). Ekstraksi simplisia kunyit dengan variasi konsentrasi simplisia simplisia kunyit 0%, 20%, 30% dan 40% dalam minyak zaitun murni

(EVOO). Maserasi dilakukan dengan pemanasan menggunakan oven pada suhu 50 °C dan suhu ruang (27 °C) selama 2 jam (Resti, 2017).

Analisis profil asam lemak dapat diidentifikasi menggunakan instrument Gas Chromatography- Mass Spektrometry (GC-MS). Untuk proses identifikasi profil asam lemak, minyak harus diubah terlebih dengan proses esterifikasi untuk menghasilkan senyawa yang bersifat volatile (mudah menguap) karena merupakan syarat dari proses penentuan asam lemak dengan GC-MS (Ibrahim, dkk, 2018). Pada penelitian ini digunakan minyak zaitun murni dan bahan alam simplisia kunyit yang ditambahkan karena berpotensi mengandung senyawa antioksidan yang dapat memperlambat proses terjadinya ketengikan dan dapat meningkatkan daya simpan pada minyak serta memaksimalkan pemanfaatan simplisia kunyit sehingga dalam penelitian ini digunakan parameter kimia yaitu dengan angka peroksida, angka iod dan karakterisasi profil asam lemak.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh dari penambahan simplisia kunyit terhadap kualitas minyak zaitun murni berdasarkan uji angka peroksida dan angka iod?
2. Bagaimana pengaruh profil asam lemak terhadap minyak zaitun murni yang ditambahkan simplisia kunyit?

1.3 Tujuan

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

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan simplisia kunyit terhadap minyak zaitun murni berdasarkan uji angka peroksida dan angka iod.
2. Untuk mengetahui pengaruh profil asam lemak terhadap minyak zaitun murni yang ditambahkan simplisia kunyit.

1.4 Batasan Masalah

1. Sampel yang digunakan adalah simplisia kunyit (*Curcuma longa*) yang diperoleh dari Mediteria Batu dan Minyak Zaitun murni (EVOO) diperoleh dari toko herbal Tlogomas?.
2. Pengaruh minyak zaitun murni dengan penambahan simplisia kunyit berdasarkan angka peroksida dan angka iod menggunakan metode titrasi iodometri.
3. Metode penentuan profil asam lemak terhadap pengaruh minyak zaitun murni yang ditambahkan simplisia kunyit dengan menggunakan instrument *Gas Chromatography - Mass Spectropy* (GC-MS).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan minyak zaitun murni dengan yang sudah ditambahkan ekstrak kunyit.
2. Untuk mengetahui profil asam lemak dalam minyak zaitun murni dengan ekstrak simplisia kunyit menggunakan instrument GC-MS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Islam Tentang Penelitian Tanaman

Allah SWT menyebutkan didalam Al-Quran tentang berbagai macam makanan dan minuman yang disukai Rasulullah SAW, seperti anggur, jahe dan zaitun. Tanaman zaitun merupakan tanaman yang diberkahi karena khasiat minyaknya yang sangat bermanfaat. Kandungan zaitun seperti fenol, alkaloid, omega 9 dan omega 3 yang berperan penting dalam kesehatan. Allah SWT berfirman dalam surat An-Nur ayat 35:

اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۚ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۚ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُورٌ عَلَى نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ۗ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya : Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.

Tafsir Al-Qurtubi menjelaskan bahwa ibnu abbas berkata “ Minyak yang terdapat didalam pohon zaitun mengandung berbagai manfaat, minyaknya dapat digunakan sebagai lampu, dan juga untuk lauk dan lulur, semua bagian dari pohon zaitun bisa dimanfaatkan bahkan abunya bisa digunakan untuk mencuci sutera”.

Quraish Shihab dalam Tafsir *al-Muntakhab* mengutip pada kitab Tafsir *Al-Mishbah*

bahwa pohon zaitun merupakan ciptaan Allah SWT yang sangat luar biasa karena jenis pohon zaitun ini memiliki umur ratusan tahun. Penelitian mutakhir membuktikan bahwa zaitun adalah salah satu bahan makanan yang memiliki kandungan kadar protein cukup tinggi dan juga mengandung zat garam, zat besi, serta fosfor, vitamin A dan B yang bermanfaat bagi manusia. Kualitas dari minyak zaitun juga melebihi minyak-minyak lainnya, seperti minyak nabati maupun minyak hewani, karena tidak mempunyai efek samping yang dapat menimbulkan penyakit pada peredaran dan pembuluh darah arteri seperti yang terdapat pada jenis minyak lainnya.

2.2 Minyak Nabati (*Vegetable Oil*)

Minyak nabati yang bisa dimakan atau *edible oil* adalah bahan makanan yang terdiri dari gliserida asam lemak yang diperoleh hanya dari sumber tumbuhan (nabati). Minyak nabati mengandung sejumlah kecil lipid lain seperti fosfolipida, konstituen yang tidak dapat dikenali dan asam lemak bebas yang secara alami ada dalam lemak dan minyak, minyak nabati merupakan perasa alami dan perisai sintetis yang identik serta perisai sintetis lainnya kecuali yang diketahui menunjukkan bahaya toksik (Codex, 2001). Minyak nabati adalah salah satu diet terpenting dan kebutuhan peminatnya semakin tinggi karena ketersediaan progresif dari teknologi dan instrumentasi alat yang lebih efisien (Mohdaly, 2017). Setiap minyak nabati memiliki ciri khas terhadap stabilitas terhadap oksidasi bergantung pada komposisi asam lemak, khususnya pada derajat ketidakjenuhan dan kandungan senyawa minor seperti *tokoferol, sterol, squalene, karotenoid* dan *polifenol* (Casal, 2010).

Minyak nabati yang diproduksi berdasarkan standart kebutuhan konsumsi global baik untuk produksi industri kosmetik dan makanan adalah dengan proses

multi langkah sehingga melibatkan bahan baku, ekstraksi, pemurnian dan pengemasan. Namun ketidakmampuan minyak untuk tetap stabil dikarenakan adanya asil lipid seperti monomerik, dimer dan *oligomeric triacyl glycerol*, dan sterol seperti *fitosterol* (sterol tumbuhan) yang dapat teroksidasi melalui udara, kelembapan pada suhu tinggi sehingga membentuk produk oksidasi lipid yang menyebabkan pembusukan makanan, penurunan kualitas pada minyak nabati, ketengikan pada minyak nabati dan mengurangi karakteristik organoleptik dari gorengan yang berdampak negatif pada rasa, warna dan bau minyak nabati. Padahal produk dari *fitosterol* belum menunjukkan bukti adanya efek genotoksik akan tetapi tidak stabil karena asam lemak tak jenuh yang dapat bergabung dengan oksigen (Azeez,dkk, 2013).

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

Minyak zaitun murni atau disebut perawan (*Extra virgin olive oil*) adalah salah satu sumber lemak utama mediterania pada makanan. Komposisi asam tak jenuh tunggal yang tinggi dan sejumlah besar komponen minor serta aktivitas antioksidan yang kuat, sehingga menunjukkan ketahanan yang tinggi terhadap oksidasi dibandingkan dengan minyak nabati lainnya. Diantara produk minor, total fraksi *tekoferol* dengan aktivitas vitamin E sebesar 100-300 mg/ Kg. secara kimia *R-tekoferol* adalah bentuk antioksidan terpenting dari vitamin E karena bereaksi dengan radikal peroksi asam lemak, produk utama peroksidasi lipid dan menghentikan reaksi berantai. Senyawa fenolik berkisar sekitar 200-1500 mg/Kg yang bertanggung jawab atas sifat organoleptik minyak zaitun. Senyawa ini dapat menghambat oksidasi dengan berbagai mekanisme berdasarkan pemulungan radikal, transfer atom hydrogen dan atribut pengkelat logam. *Squalene* adalah senyawa minor lain yang ada pada minyak zaitun sebanyak 1000-8000 mg/Kg yang

dapat menunjukkan stabilitas oksidatif pada minyak zaitun murni dengan memadamkan oksigen tunggal dan membersihkan radikal bebas (Allouche, 2007).

Minyak zaitun berdasarkan jenisnya dibagi menjadi (Pardede, 2017):

1. *Extra Virgin Olive Oil*

Minyak yang dihasilkan dari perasan pertama dan tingkat keasaman kurang dari 1%.

2. *Virgin Olive Oil*

Minyak yang dihasilkan hampir mirip dengan extra virgin olive oil namun tingkat keasamannya beda, sekitar 1-5%.

3. *Pure Olive Oil*

Minyak ini banyak ditemukan dipasaran, warna, aroma dan rasanya lebih ringan dari jenis minyak zaitun yang lain.

4. *Extra Light Olive Oil*

Minyak ini merupakan campuran dari minyak zaitun murni dan hasil sulingan sehingga kualitasnya rendah namun harganya lebih murah.

5. *Rafined Olive Oil*

Minyak yang dihasilkan dari proses penyulingan dengan tingkat keasaman lebih dari 3,3% aroma dan rasanya kurang baik.

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).

Ekstra virgin olive oil (EVOO) adalah salah satu minyak zaitun yang sering digunakan karena dalam proses pengolahannya tidak banyak kandungan yang hilang sehingga kandungan senyawa polifenolnya tinggi dari pada minyak zaitun yang mengalami beberapa proses produksi (*rafined olive oil*). Minyak zaitun berwujud cairan berwarna kuning muda dan mengandung asam lemak, seperti asam oleat, palmitat, linoleate, stearik, miristik dan arakidonat. Serta mengandung *fenolik, squalene, vitamin E, hidroksitirosol, oleuropein* dan *beta karoten* yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Minyak zaitun dalam dunia industri digunakan sebagai minyak goreng, sedangkan dalam dunia kosmetik minyak zaitun dapat digunakan sebagai pelarut, kondisioner rambut, produk pembersih dan lotion. Minyak zaitun sangat berkembang pesat di negara Mediterania dan sekitarnya yang digunakan untuk minyak masak/ goreng dan minyak salad (Pardede, 2017).



Gambar 2.1 Minyak Zaitun

Minyak zaitun sangat bermanfaat untuk melindungi tubuh luar dan dalam seperti, mencegah terjadinya serangan jantung coroner, mencegah kolestrol, mencegah kenaikan darah, mencegah osteoporosis, melawan kangker dan meningkatkan metabolisme. Minyak zaitun yang baik, tentunya kualitasnya harus dijaga dan parameter kualitas minyak zaitun harus terjamin. Berdasarkan peraturan 2568. Syarat minyak zaitun yang harus terpenuhi, diwakili oleh bahan kimia dan parameter legal seperti, keasaman, nilai peroksida dll (Monteleono, 1998).

Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Zaitun berdasarkan Farmakope Indonesia edisi IV

No	Karakteristik	Syarat Mutu
1.	Warna, bau dan aroma	Normal
2.	Angka asam (mg KOH /g minyak)	Tidak kurang dari 5 mL KOH
3.	Angka penyabunan (mg KOH /g minyak)	190 dan 195
4.	Angka peroksida (meq O ₂ /Kg)	≤ 20 meq O ₂ /kg
5.	Bobot jenis (mg/ mL)	0,910 mg/mL dan 0,915 mg/mL
6.	Angka iod (g jod/100 g minyak)	79 – 88
7.	Suhu pematatan	17 °C dan 26 °C

(Sumber: Ditjen POM RI, 1995).

2.4 Kunyit

Kunyit merupakan salah satu suku tanaman dari *Zingiberaceae* dengan nama latin *Curcuma domestica* Val. Kunyit adalah salah satu jenis rempah-rempah hasil kekayaan alam yang banyak digunakan sebagai bumbu dapur untuk berbagai jenis masakan, kunyit sebagai bahan pewarna alami, dan juga sebagai jamu maupun obat untuk berbagai penyakit. Tanaman kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat membentuk simplisia dengan warna hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun. Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat. Tanaman kunyit tumbuh dan

di tanam di Asia Selatan, Cina Selatan, Taiwan, Indonesia dan Filipina. Tanaman kunyit ini tumbuh dengan baik dengan curah hujan yang cukup banyak dan butuh tempat yang sedikit terlindungi dari sinar matahari (Yusuf dan Nisma, 2013).

Klasifikasi tanaman kunyit dalam taksonomi kunyit menurut Yusuf dan Nisma (2013) dikelompokkan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Familia	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: <i>Curcuma Domestica</i> Val.



Gambar 2.2 Tanaman dan Simplisia Kunyit

Tabel 2.3 Kandungan Kimia kunyit per 100 gram (Said, 2007).

No	Nama Komponen	Komposisi
1.	Air	11,4 g
2.	Kalori	1480 kal
3.	Karbohidrat	64,9 g
4.	Protein	7,8 g
5.	Lemak	9,9 g
6.	Serat	6,7 g
7.	Abu	6,0 g
8.	Kalsium	0,182 g
9.	Fosfor	0,268 g
10.	Besi	41 g
11.	Vitamin A	-
12.	Vitamin V	5 mg

13.	Vitamin C	26 mg
14.	Minyak Atsiri	3 %
15.	Kurkumin	3%

Manfaat tanaman kunyit telah diketahui sejak dahulu, salah satunya dapat dimanfaatkan untuk berbagai jenis masakan, kunyit juga dikenal sebagai bahan pewarna alami karna kandungan kurkuminnya sehingga dapat digunakan untuk bahan pewarna makanan dan pewarna industri. Kunyit juga dapat dimanfaatkan dalam bidang industri kosmetik, peternakan dan pengobatan. pengobatan ini dilakukan secara turun temurun dari nenek moyang, salah satunya dapat digunakan sebagai obat herbal yang dapat menyembuhkan rematik, demam, gatal-gatal pada kulit, hepatitis dan penyakit kuning (Said, 2007). Adanya kandungan senyawa aktif senyawa aktif seperti *alkaloid, steroid, flavonoid, saponin, terpenoid, tannin* dan *glikosida* yang sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Kurkuminoid dapat menurunkan gula darah, antioksidan antiinflamasi dan anti karsinogenik (Pricilia dan Saptarini, 2016). Adapun komponen senyawa kimia dalam minyak atsiri kunyit dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Kunyit

No	Nama	No	Nama
1	β -Pinene	21	Germacrene B
2	Eucalyptol	22	3,3,5,5-Tetramethylcyclopentene
3	Camphor	23	<i>ar</i> -Turmerol
4	DL-Isoborneol	24	Caryophyllene
5	2-Undecanone	25	Cryptomeridiol
6	2-Tridecanol	26	Epicurzerenone
7	β -Elemene	27	Zingiberenol
8	7-epi-Sesquithujene	28	<i>trans</i> -Nuciferol
9	<i>cis</i> - α -Bergamotene	29	α -Acorenol
10	β -Sesquiphellandrene	30	β -Ylangene
11	(<i>E</i>)- β -Farnesene	31	(<i>E</i>)- γ -Atlantone
12	α -Humulene	32	<i>ar</i> -Turmerone
13	<i>ar</i> -Curcumene	33	Turmerone
14	β -Eudesmene	34	(<i>E</i>)- α -Santalal

15	α -Zingiberene	35	(<i>E,E</i>)-Germacra-3,7(11),9-trien-6-one
16	β -Bisabolene	36	Curlone
17	δ -Cadinene	37	Curdione
18	β -Cedrene	38	Curcumenol
19	<i>cis</i> -Sesquisabinene hydrate	39	Bisabolone
20	Humulene epoxide II	40	(<i>E</i>)-Atlantone

2.5 Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak secara kimia adalah trigliserida atau triasilgliserida yang merupakan bagian dari lipid. Trigliserida adalah ester yang diperoleh dari reaksi antara gliserol (*alcohol*) dengan asam karboksilat yaitu tiga molekul asam lemak. Trigliserida dibagi menjadi dua yaitu trigliserida sederhana yang mengandung asam lemak pada ketiga komponen asam lemak tersebut dan trigliserida campuran yang mengandung dua atau lebih asam lemak yang berbeda (Lehninger, 1982). Trigliserida menurut Ketaren (2005) berbetuk padat atau cair. Minyak dan lemak dibedakan berdasarkan sifat fisiknya yaitu pada temperature kamar minyak berbentuk cair sedangkan lemak berbentuk padat. Pada hewan sebagian besar gliserida berbentuk lemak sedangkan pada tumbuhan berbentuk minyak (Fessenden dan Fessenden, 1986).

Minyak lemak berbeda dikarenakan perbedaan jumlah karbon dan jumlah kandungan asam lemak jenuh yang mengakibatkan adanya perbedaan bentuk fisik. Menurut Ketaren (2005), sebagian besar minyak nabati berbentuk cair karena mengandung sejumlah asam lemak tidak jenuh seperti asam oleat dan asam linoleate.

Lemak adalah senyawa lipida yang paling banyak di alam dan salah satu komponen makanan multifungsi yang sangat penting untuk kehidupan. Fungsi lemak antara lain sebagai sumber energi, bagian dari membran sel, mengatur suhu

tubuh, pelindung organ-organ tubuh serta pelarut vitamin A, D, E, dan K. Selain memiliki sisi positif, lemak juga mempunyai sisi negatif terhadap kesehatan. Komponen dasar lemak adalah asam lemak dan gliserol yang diperoleh dari hasil hidrolisis lemak, minyak maupun senyawa lipid lainnya (Sartika, 2008). Asam lemak terbagi menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Wujud padat dan cairnya lemak dipengaruhi oleh tingkat kejenuhan asam lemak. Asam lemak jenuh akan berbentuk padat pada suhu kamar. Asam lemak tidak jenuh mudah mengalami perubahan atau kerusakan, baik secara fisik atau kimia. Penyebab perubahan atau kerusakan ini adalah karena proses oksidasi. Minyak yang mengandung asam lemak yang banyak ikatan rangkapnya dapat teroksidasi secara spontan oleh udara pada suhu ruang (Edwar dkk, 2011).

Menurut Sartika (2008) asam lemak tak jenuh dibagi menjadi 2 berdasarkan jumlah ikatan rangkapnya yaitu asam lemak tak jenuh tunggal (*Mono Unsaturated Fatty Acid*) seperti asam oleat, sedangkan asam lemak tak jenuh ikatan rangkap (*Poly Unsaturated Fatty Acid*) yang meliputi asam linoleat dan asam linolenat. Berikut macam-macam asam lemak jenuh :

1. Asam Miristat

Asam miristat memiliki bentuk molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$ (Wibowo H, 2008). Menurut Noto et al., (2016) asam miristat tidak berpengaruh pada peningkatan kolesterol HDL. Asam miristat juga menyebabkan peningkatan paralel dalam ekspresi Peroksisom proliferasi yang mengaktifkan yang berhubungan dengan lemak, seperti transporter glukosa1 (GLUT1), *lipoprotein lipase* (LPL), translokasi asam lemak (FAT), dan trigliserida (Lu dkk., 2014).

2. Asam Palmitat

Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh rantai panjang yang memiliki titik cair (*melting point*) yang tinggi yaitu 64 °C sehingga asam palmitat lebih tahan terhadap oksidasi (ketengikan) dibanding asam lemak yang lain (Zulkifli dan Teti, 2014). Asam palmitat tersusun dari 16 atom karbon ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$). Pada suhu ruang, asam palmitat berwujud padat dan berwarna putih. Selain itu juga asam palmitat adalah produk awal dalam proses biosintesis asam lemak (Listiyawati, 2012).

3. Asam Stearat

Asam stearat ($\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$) merupakan asam lemak jenuh yang dapat diperoleh dari hewan ataupun tumbuhan. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam oktadekanoat. Asam stearat memiliki berat molekul 284,48 g/mol (Hidayana dan Wiratama, 2014). Menurut Wang (2016) asam stearat menghambat kerja insulin dan leptin sehingga mengganggu metabolisme.

Sedangkan asam lemak tak jenuh terdiri dari:

1. Asam Linoleat

Asam linoleat ($\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$) adalah asam lemak tidak jenuh yang mengandung omega-6 dan dapat diperoleh dari glikosida pada tumbuhan dan merupakan asam lemak esensial bagi mamalia. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam cis-9,12-oktadekadienoat. Berat molekul dari asam lemak ini adalah 280,45 g/mol (Hidayana dan Wiratama, 2014).

2. Asam Linolenat

Asam linolenat ($\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$) adalah asam lemak tidak jenuh yang dapat diperoleh dari tumbuhan. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam cis-9,12,15-oktadekatrienoat. Berat molekul dari asam lemak ini adalah 278,43 g/mol

(Hudayana dan Wiratama, 2014). Asam linolenat juga merupakan asam lemak tak jenuh esensial yang memiliki 18 rantai karbon dengan 3 ikatan rangkap dua pada posisi C₉, C₁₂ dan C₁₅. Berdasarkan posisi ikatan rangkapnya, senyawa ini dikelompokkan ke dalam golongan asam lemak Omega 3 (Daruwati dkk, 2009).

3. Asam Oleat

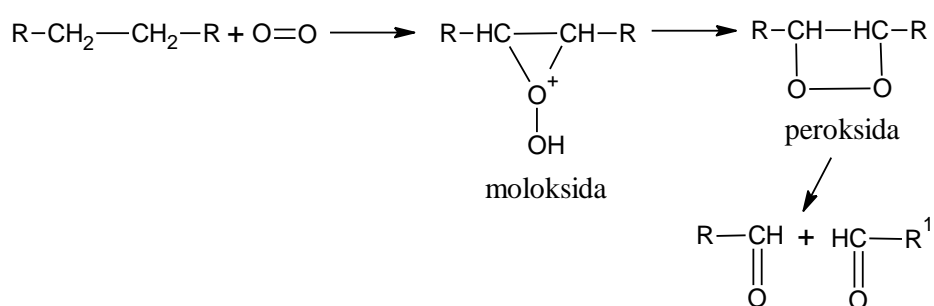
Asam oleat merupakan asam lemak golongan *mono unsaturated fatty acid* (MUFA) yang harus didapatkan dari luar karena tidak dapat disintesis oleh tubuh (asam lemak esensial). Asam lemak ini mempunyai struktur 18:1 n-7 dengan rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C}=\text{C}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$, dan merupakan golongan omega -9 karena memiliki ikatan ganda pada posisi 9 dari ujung rantai (Mayes, 1996).

2.6 Angka Peroksida

Kerusakan lemak atau minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi dan hidrolitik. Di antara kerusakan minyak yang mungkin terjadi ternyata kerusakan karena autoksidasi yang paling besar pengaruhnya terhadap cita rasa. Untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak dapat dinyatakan sebagai angka peroksida (Sudarmadji, 1989). Angka peroksida sebuah indeks dari sejumlah lemak atau minyak yang sudah mengalami oksidasi. Angka peroksida bermanfaat untuk menentukan kualitas lemak atau minyak setelah proses dan penyimpanan. Peroksida akan meningkat untuk kemudian pasti selama masa penyimpanan sebelum digunakan. Dengan kuantitas tergantung pada waktu, temperatur, ketajaman cahaya, dan udara (Lawson, 1985). Ketika lemak dan minyak disimpan, lemak dan minyak mengalami perubahan yang mana mempengaruhi nilai jual. Telah diketahui selama banyak tahun lemak dan minyak secara lambat menangkap

oksigen selama periode waktu sebelum kemungkinan untuk dideteksi aroma dari produk yang tengik (Meyer, 1973).

Angka peroksida adalah miligram oksigen yang dihasilkan setiap 100 gram sampel. Prinsip penentuan angka peroksida adalah senyawa yang terdapat dalam minyak akan mengoksidasi KI sehingga terbentuk I₂ bebas yang diikat oleh larutan Na-thiosulfat sehingga jumlah thiosulfat ekuivalen dengan jumlah I₂ bebas yang berarti ekuivalen dengan jumlah senyawa peroksida dalam minyak tersebut (Ketaren, 2008). Reaksi oksidasi oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh akan menyebabkan terbentuknya peroksida, aldehid, keton serta asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan organoleptik yang tidak disukai seperti perubahan bau dan aroma (ketengikan). Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh. Minyak mengalami oksidasi menjadi senyawa peroksida yang tidak stabil ketika dipanaskan (Raharjo, 2007). Secara umum, reaksi pembentukan peroksida dapat digambarkan sebagai berikut:

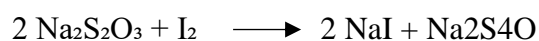


Gambar 2.3 Reaksi Pembentukan Peroksida

2.7 Angka Iod

Angka Iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diikat oleh 100 gram lemak. Ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tidak jenuh akan bereaksi dengan

iod atau senyawa iod. Gliserida dengan tingkat ketidak jenuhan yang tinggi akan mengikat iod dalam jumlah yang lebih besar. Angka iod di tetapkan dengan melarutkan sejumlah contoh minyak atau lemak (0,1 sampai 0,5 g) dalam kloroform atau karbon tetra klorida. Kemudian ditambahkan halogen secara berlebihan. Setelah didiamkan pada tempat yang gelap dengan periode waktu yang dikontrol, kelebihan dari iod yang tidak bereaksi diukur dengan jalan menitrasi larutan-larutan campuran tadi dengan natrium tiosulfat. Kemudian pada saat menitrasi I₂ tereduksi oleh natrium tiosulfat membentuk I⁻ kembali sedangkan S₄O₃²⁻ teroksidasi membentuk S₄O₆²⁻ Reaksi dari ion yang berlebihan tersebut adalah sebagai berikut:



Titik akhir titrasi dinyatakan dengan hilangnya warna biru dengan indikator amilum. Angka iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak dan juga dapat digunakan menggolongkan jenis minyak pengering dan minyak bukan pengering. Minyak mengering mempunyai angka iod yang lebih dari 130. Minyak yang mempunyai angka iod 100 sampai 130 bersifat setengah mengering. Asam lemak yang tidak jenuh dalam minyak dan lemak mampu menyerap sejumlah iod dan membentuk senyawa jenuh. Besarnya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tidak jenuh. Angka iod dinyatakan sebagai jumlah gram iod yang diserap oleh 100gr lemak/minyak.

Kecepatan reaksi antara asam lemak tidak jenuh dengan halogen tergantung pada halogen dan struktur dari asam lemak. Dalam urutan iod>brom>flour>klor, menunjukkan bahwa semakin kekanan reaktivitasnya semakin bertambah. Penentuan angka iod biasanya menggunakan cara Hanus, Kaufmann, dan Wijs dan

perhitungan angka iod dari masing-masing cara tersebut adalah sama. Semua cara ini berdasarkan atas prinsip titrasi dimana pereaksi halogen berlebihan ditambahkan pada contoh yang diuji. Setelah reaksi sempurna kelebihan reaksi ditentukan jumlahnya dengan titrasi (Ketaren, 1986). Angka iod berbanding langsung dengan derajat ketidakjenuhan. Angka iod yang tinggi diindikasikan ketidakjenuhan yang tinggi pula. Ini juga berguna sebagai indikator dari bentuk lemak, angka iod lemak yang tinggi biasanya berupa cairan, sedangkan angka iod yang rendah biasanya berupa padatan. Selama pemrosesan minyak, sebagai derajat penambahan hidrogenasi, angka iod berkurang (Lawson,1985).

2.7.1 Metode Penentuan Angka Iod

a. Metode Wijs

Prinsip metode wijs ini adalah penambahan larutan iod monoklorida kedalam campuran asam asetat dan karbon tetraklorida kedalam sejumlah sampel yang akan diuji, setelah waktu standar untuk reaksi, penentuan dari halogen yang berlebih dengan penambahan larutan kalium iodide dan iod yang dibebaskan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat yang telah distandarisasi (Paquat, 1987). Larutan wijs terdiri dari 16 g iod monoklorida dalam 1000 mL asam asetat glasial. Larutan ini sangat peka terhadap cahaya dan panas serta udara sehingga harus ditempat yang gelap, sejuk dan tertutup rapat (Ketaren, 1986).

b. Metode Hanus

Prinsip pada metode hanus ini adalah dengan penambahan larutan iod bromide dalam campuran asam asetat dan karbon tetraklorida ke dalam jumlah sampel. Setelah waktu reaksi standar, penentuan dari kelebihan

halogen dengan penambahan larutan kalium iodide dan iod yang dibebaskan dititrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat (Paquot, 1987).

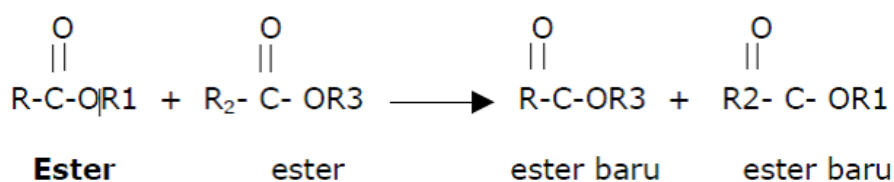
c. Metode Kaufmann dan Von Huble

Pada metode kaufman digunakan pereaksi Kaufman yang terdiri dari campuran 5,2 mL larutan brom murni didalam 1000 mL methanol dan dijenuhkan dengan natrium bromide. Contoh yang ditimbang dilarutkan dalam 10 mL kloroform kemudian ditambahkan 25 mL pereaksi yang akan mengendapkan natrium bromide. Reaksi dilakukan ditempat gelap lalu dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N dengan indicator amilum.

d. Pada cara Von Hubl digunakan pereaksi yang terdiri dari 25 g iod dalam 500 mL etanol dan larutan 30 g merkuri klorida didalam 500 mL etanol yang dicampurkan jika akan digunakan. Pereaksi ini membutuhkan waktu reaksi selama 12-14 jam (Ketaren, 1986).

2.8 Esterifikasi

Proses esterifikasi bertujuan untuk asam-asam lemak bebas dari trigliserida, menjadi bentuk ester. Reaksi estrifikasi dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut interifikasi atau penukaran ester yang didasarkan pada prinsip transesterifikasi Fiedel-Craft. Proses esterifikasi bertujuan mengubah asam-asam lemak dari trigiserida dalam bentuk ester. 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 2.4 Reaksi Esterifikasi

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 adalah menggunakan salah satu zat pereaksi yang murah secara berlebihan, seperti alkohol (Fessenden dan Fessenden, 1986:34). Tahap esterifikasi merupakan proses pendahuluan untuk mengubah asam lemak bebas menjadi metil ester sehingga mengurangi kadar asam lemak bebas dalam minyak nabati (Sudrajat dkk, 2005:4). Proses esterifikasi dengan katalis asam diperlukan 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).

2.9 Titrasi Iodometri (Titrasi Tak Langsung)

Titrasi Iodometri dapat dilakukan tanpa indikator dari luar karena warna I_2 yang dititrasi itu akan lenyap bila titik akhir tercapai, warna itu mula-mula cokelat agak tua, menjadi lebih muda, lalu kuning, kuning-muda, dan seterusnya, sampai akhirnya lenyap. Namun lebih mudah dan lebih jelas bila ditambahkan amilum ke dalam larutan sebagai indikator. Amilum dengan I_2 membentuk suatu kompleks berwarna biru tua yang masih sangat jelas sekalipun I_2 sedikit sekali. Pada titik akhir titrasi, iod yang terikat itu pun hilang bereaksi dengan titran sehingga warna biru lenyap mendadak dan perubahan warnanya tampak sangat jelas.

Amilum ini harus menunggu sampai mendekati titik akhir titrasi (bila iod sudah tinggal sedikit yang tampak dari warnanya yang kuning-muda). Maksudnya ialah agar amilum tidak membungkus iod dan menyebabkannya sukar lepas

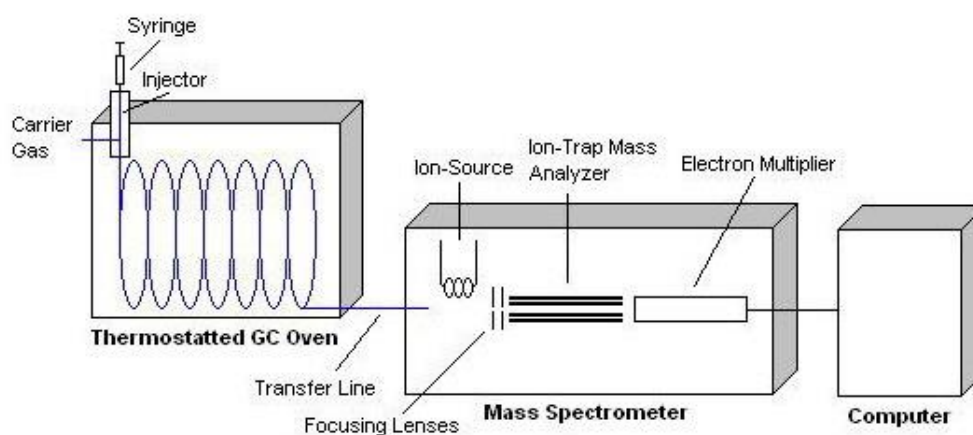
kembali. Hal itu akan berakibat warna biru sulit sekali lenyap sehingga titik akhir titrasi tidak kelihatan tajam lagi. Bila iod masih banyak sekali bahkan dapat menguraikan amilum dan hasil penguraian ini mengganggu perubahan warna pada titik akhir. (Harjadi,1993).

2.10 Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)

Kromatografi gas digunakan untuk memisahkan komponen campuran kimia dalam suatu bahan, berdasarkan perbedaan polaritas campuran. Fase gerak akan membawa campuran sampel menuju kolom. Campuran dalam fase gerak akan berinteraksi dengan fase diam. Setiap komponen yang terdapat dalam campuran berinteraksi dengan kecepatan yang berbeda dimana interaksi komponen dengan fase diam dengan waktu yang paling cepat akan keluar pertama dari kolom dan yang paling lambat akan keluar paling akhir (Eaton, 1998). Waktu yang menunjukkan berapa lama suatu senyawa tertahan di kolom disebut waktu tambat (waktu retensi) yang diukur mulai saat penyuntikan sampai saat elusi terjadi (Gritter, dkk., 1991).

Spektrometri massa adalah suatu teknik analisis yang didasarkan pada pemisahan berkas-berkas ion yang sesuai dengan perbandingan massa dengan muatan dan pengukuran intensitas dari berkas-berkas ion tersebut. Molekul senyawa organik pada spectrometer massa ditembak dengan berkas elektron dan menghasilkan ion bermuatan positif yang mempunyai energi yang tinggi karena lepasnya elektron dari molekul yang dapat pecah menjadi ion yang lebih kecil. Spectrum massa merupakan gambar antara limpahan relatif lawan perbandingan massa/muatan (Sastrohamidjojo, 1985). Spektrometer massa terdiri dari sistem pemasukan cuplikan, ruang pengion dan percepatan, tabung analisis, pengumpul

ion dan penguat, dan pencatat. Keuntungan utama spektrometri massa sebagai metode analisis yaitu metode ini lebih sensitif dan spesifik untuk identifikasi senyawa yang tidak diketahui atau untuk menetapkan keberadaan senyawa tertentu. Hal ini disebabkan adanya pola fragmentasi yang khas sehingga dapat memberikan informasi mengenai bobot molekul dan rumus molekul. Puncak ion molekul penting dikenali karena memberikan bobot molekul senyawa yang diperiksa. Puncak paling kuat pada spektrum, disebut puncak dasar (base peak), dinyatakan dengan nilai 100% dan kekuatan puncak lain, termasuk puncak ion molekulnya dinyatakan sebagai persentase puncak dasar tersebut (Silverstein, 1985).



Gambar 2.5 Rangkaian Instrumen GC-MS

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan Kunyit (*Curcumma longa L*) Terhadap Kualitas Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)”, dilaksanakan pada bulan Maret 2021 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-alat yang digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Kunyit (*Curcumma longa L*) Terhadap Kualitas Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)”, diantaranya 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, neraca analitik, thermometer, spatula dan Instrument GC-MS.

3.2.2 Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Kunyit (*Curcumma longa L*) Terhadap Kualitas Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)”, adalah simplisia simplisia kunyit dan minyak zaitun murni. Bahan yang digunakan untuk uji angka peroksida dan angka iod adalah aquades, asam asetat, klorofil, reagen hanus, amilum, KI, Na₂S₂O₃. Bahan yang

digunakan untuk Transesterifikasi basa adalah Asam Sulfat, Methanol, n-Heksana dan Natrium Hidroksida.

3.3 Rancangan Penelitian

Sampel simplisia kunyit didapatkan dari Materia Medica Batu di daerah kota Batu dan Minyak zaitun murni didapatkan dari salah satu toko herbal di daerah Tlogomas Malang. Selanjutnya dilakukan ekstraksi maserasi dengan variasi konsentrasi simplisia kunyit yang ditambahkan pada minyak zaitun murni sebanyak 20%, 30% dan 40% dengan suhu yang berbeda yaitu pada suhu ruang dan suhu 50 °C. Hasil maserasi yang didapatkan didiamkan dan selanjutnya disaring terlebih dahulu kemudian dilakukan uji analisis angka peroksida dan angka iod. Kemudian dilakukan transesterifikasi basa terlebih dahulu untuk bisa memasuki Proses identifikasi senyawa dengan menggunakan instrument Kromatografi gas - Spektrometer massa (GCMS).

3.4 Tahapan Penelitian

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

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Ekstraksi Sampel

Simplisia simplisia kunyit dimasukkan kedalam beaker glass 500 mL dengan variasi konsentrasi 20%, 30% dan 40% dalam 100 mL larutan (b/v). kemudian ditambahkan minyak zaitun murni sampai 100 mL dan dimasukkan ke

dalam oven selama 2 jam dengan suhu 50 °C. Ekstraksi maserasi dilakukan kembali dengan tanpa pemanasan. Dilakukan penyaringan setelah didiamkan selama 24 jam kemudian disimpan di dalam botol gelap. Ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak kental campuran antara simplisia kunyit dengan minyak zaitun murni.

3.5.2 Tahapan Analisis Angka Peroksida dan Iod

3.5.2.1 Angka Peroksida

Sampel minyak zaitun dengan ekstrak kunyit 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 jenuh 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 kuning 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 (SNI 7381-2008). Angka peroksida dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{(V_S - V_B) \times N \times 1000}{gr}$$

Keterangan :

VS = Volume titrasi sampel (mL)

VB = Volume titrasi blanko (mL)

N = Normalitas

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ gr = berat sampel

3.5.2.2 Angka Iod

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 dan 100 mL akuades lalu dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N secara perlahan. Titrasi dilanjutkan hingga diperoleh warna kuning 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/gr) sebagai berikut:

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

Keterangan :

- W = berat sampel
- VA = volume blanko
- VB = volume sampel
- N = Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

3.5.2.3 Esterifikasi Basa

Sebanyak 0,1 g ekstrak kunyit dalam minyak zaitun dicampurkan dengan 2 mL n-heksana ke dalam corong pisah 50 mL kemudian dikocok hingga homogen dan ditambahkan 0,4 mL methanolic NaOH kemudia 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 methanolik asam sulfat sebanyak 0,4 mL kemudian dikocok beberapa derik hingga homogen. Didapatkan campuran larutan yang dapat membentuk dua lapisan , lapisan metil ester asam lemak dipisahkan kemudian dianalisis dengan menggunakan Instruemn GC-MS.

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

Sampel ekstrak kunyit dalam minyak zaitun yang telah di preparasi diambil 0.2 mikroliter dengan menggunakan syringe, kemudian dianalisa dengan GCMS. Instrumen GCMS yang digunakan untuk analisa asam lemak dengan spesifikasi sebagai berikut :

GCMS	: Varian CP-3800
Gas	: Helium
Kolom	: vf 5
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, Hasil kromatogram dari GCMS dapat mengidentifikasi adanya asam lemak dari kombinasi ekstrak simplisia kunyit dan minyak zaitun.

3.6 Analisis Data

Analisis data pada hasil penelitian ini menggunakan analisis *Statistical Package Social Science (SPSS)* untuk menentukan beda nyata apakah terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai angka peroksida yang dihasilkan pada hasil ekstraksi simplisia kunyit dalam minyak zaitun murni yang diperoleh dari data variasi konsentrasi dan suhu kemudian dianalisis menggunakan *two way ANOVA*. Hipotesis akan dianggap bermakna bila hasil $p < \alpha (0,05)$, dan dianggap tidak bermakna apabila $p > \alpha (0,05)$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini memiliki kelebihan yakni menggunakan sampel minyak zaitun murni (EVOO) yang bertindak sebagai pelarut alami sehingga aman dalam penggunaannya baik untuk dikonsumsi dan juga tidak menambahkan pelarut kimia sehingga hanya menggunakan minyak zaitun murni (EVOO) dan simplisia kunyit tanpa pelarut kimia tambahan. Pelarut minyak zaitun murni (EVOO) yang di ekstrak dengan simplisia kunyit bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan simplisia kunyit ke dalam minyak zaitun murni (EVOO) dengan menggunakan variasi konsentrasi yakni 0%, 20%, 30% dan 40 % (b/v). Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi maserasi dengan pemanasan (*Hot Maceration*) didalam oven pada suhu 50 °C dan tanpa pemanasan didalam suhu ruang 27 °C selama 2 jam. Perbedaan variasi konsentrasi dan suhu ini diharapkan dapat memberikan hasil yang berbeda dan dilakukan identifikasi asam lemak dengan menggunakan instrument GCMS.

4.1 Ekstraksi Maserasi

Simplisia kunyit di ekstrak dengan minyak zaitun murni (EVOO) dengan metode maserasi selama 2 jam dengan cara merendam simplisia kunyit dengan pemanasan di dalam oven dan tanpa pemanasan di dalam ruangan. Variasi konsentrasi simplisia kunyit yang diekstraksi dengan minyak zaitun murni (EVOO) adalah 0%, 20%, 30% dan 40% (b/v) yang bertujuan untuk mendapatkan senyawa aktif di dalam simplisia kunyit karena penambahan jumlah simplisia kunyit juga dapat mempengaruhi jumlah kandungan senyawa aktif yang dapat terdistribusi ke dalam minyak zaitun. Pemilihan suhu 50 °C di dalam oven bertujuan untuk

memaksimalkan proses maserasi, karena pada umumnya maserasi menggunakan suhu ruang memiliki kelemahan yaitu proses ekstraksi kurang sempurna yang menyebabkan senyawa kurang terlarut secara maksimal sehingga perlu adanya modifikasi suhu untuk mengetahui perlakuan suhu agar optimal pada saat proses ekstraksi. Namun peningkatan suhu juga perlu diperhatikan karena suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kerusakan.

Berdasarkan penelitian (Chairunnisa, dkk. 2019) menggunakan suhu rendah 50 °C menghasilkan ekstrak daun bidara terbaik. Maserasi ini juga dilakukan dengan suhu ruang (27 °C) tanpa pemanasan, pada proses perendaman terjadinya pemecahan dinding sel dan membrane sel yang terjadi akibat dari perbedaan tekanan antara luar sel dan bagian dalam sel sehingga senyawa aktif yang ada didalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan yaitu minyak zaitun murni (EVOO), dilakukan pengadukan beberapa kali dalam proses maserasi dengan tujuan agar senyawa senyawa aktif yang terdapat didalam senyawa kunyit tersebut dapat mudah melakukan penyarian dan berdifusi keluar sel. Hasil ekstraksi kemudian didiamkan selama 24 jam agar residu dan filtrat dapat berpisah dan memberikan peluang senyawa aktif yang masih tersari didalam sel untuk melanjutkan proses difusi. Berikut gambar hasil maserasi dapat dilihat pada gambar 4.1.



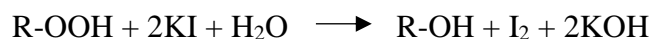
Gambar 4.1 Hasil Ekstraksi simplisia kunyit dalam minyak zaitun murni (a) suhu 27 °C . (b) suhu 50 °C.

Hasil ekstraksi yang didapatkan berupa larutan ekstrak kunyit kental berwarna kuning yang mengindikasikan adanya senyawa aktif dari simplisia kunyit yang terekstrak ke dalam minyak zaitun murni (EVOO). Komponen zat warna atau pigmen yang utama pada kunyit adalah kurkumin yakni sebesar 2,5-6% (Winarto, 2003). Adapun aroma yang dihasilkan adalah campuran aroma khas kunyit dengan minyak zaitun murni (EVOO). Pada penelitian terdahulu (Nafiannisa, 2020) menguji aktivitas antioksidan pada sediaan herbal oil ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai EC_{50} sebesar 1220 ppm. Rofiki (2021) dalam penelitiannya melakukan uji fitokimia dan kadar total fenol pada sediaan herbal oil ekstrak kunyit dalam minyak zaitun menghasilkan senyawa fenolik, terpenoid, alkaloid dan flavonoid. Adapun Kadar fenol yang didapatkan sebesar 2,59 % b/b GAE.

Metode ekstraksi ini bergantung pada polaritas senyawa pada simplisia kunyit yang diekstrak. Senyawa pigmen atau zat warna yang terekstrak didalam simplisia kunyit seperti kurkuminoid lebih mudah larut pada pelarut organik non polar. Minyak zaitun murni (EVOO) sebagai pelarut memiliki kepolaran yang sama, sehingga bahan alam (simplisia kunyit) yang direndam dapat terekstrak senyawa aktif yang terkandung didalamnya, salah satunya adalah zat warna yang dapat dengan mudah diamati. Proses ekstraksi berlangsung seperti peristiwa osmosis, yaitu minyak zaitun murni (EVOO) sebagai larutan hipertonik akan menerima perpindahan molekul (zat warna) dari bahan yang terendam (simplisia kunyit) sampai terjadi kesetimbangan. Perpindahan molekul ini terjadi melalui membran semipermeabel dari komponen bahan yang lebih pekat kelarutan yang lebih rendah konsentrasinya.

4.2 Angka Peroksida

Penentuan angka peroksida dilakukan dengan 3x pengulangan setiap sampel dengan menggunakan prinsip titrasi iodometri. Sampel ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni (EVOO) ditambahkan dengan kloroform yang berfungsi sebagai pelarut, karena minyak termasuk golongan dari lipid yang tidak larut pada air tetapi larut dalam pelarut organik non polar seperti kloroform, kemudian ditambahkan dengan asam asetat agar alkali iodide dapat bereaksi sempurna dengan suasana asam. Ditambahkan KI jenuh yang berfungsi untuk membebaskan iod yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning pada sampel sehingga terjadi reaksi sebagai berikut.



Kemudian mendinginkan larutan selama 5 menit di ruang gelap, selanjutnya ditambahkan aquades sebanyak 75 mL agar larutan bercampur homogen kemudian ditambahkan amilum 1% sebagai indikator I_2 selanjutnya di titrasi hingga titik ekuivalen yaitu tepat saat warna biru hilang. Pada tahap ini terjadi reaksi sebagai berikut.



Proses penentuan angka peroksida ini merupakan proses iodometri karena iodium yang dititrasi oleh larutan tiosulfat berasal dari proses reaksi redoks yaitu oksidasi kalium iodida oleh senyawa peroksida yang berperan sebagai oksidator sehingga reaksi yang terjadi dikatakan titrasi tidak langsung. Berdasarkan hasil perhitungan angka peroksida dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Data Hasil Perhitungan Angka Peroksida

Konsentrasi Kunyit	Angka Peroksida (meq/kg)	
	Suhu 50 °C	Suhu 27 °C
EVOO	19,2	12,4
20%	17,4	9,2
30%	15,2	8,1
40%	10,8	6,8

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan pada suhu 50 °C angka peroksida yang dihasilkan sebesar 19,2 meq/kg (tanpa penambahan kunyit) sedangkan pada penambahan konsentrasi kunyit 20% (17,4 meq/kg) ,30% (15,2 meq/kg) dan 40 % (10,8 meq/kg), angka peroksida yang dihasilkan semakin rendah. Demikian pada suhu 27 °C terjadi penurunan angka peroksida dengan adanya penambahan ekstrak kunyit, sehingga terdapat pengaruh angka peroksida terhadap suhu yang tinggi karena dapat menyebabkan adanya reaksi kimia, seperti hidrolisa, oksidasi dan polimerisasi sehingga proses kerusakan pada minyak dapat terjadi akibat dari perubahan susunan kimiawi karena terurainya gliserida menjadi gliserol dan asam lemak menjadi tidak stabil. perubahan kimia akibat dari pemanasan dapat menyebabkan terbentuknya peroksida dalam asam lemak tak jenuh, peroksida berdekomposisi menjadi persenyawaan karbonil dan polimerisasi sebagian.

Semakin banyak konsentrasi ekstrak kunyit yang ditambahkan ke dalam minyak zaitun murni (EVOO), maka nilai angka peroksida semakin turun karena jumlah senyawa aktif yang ditandai dengan semakin pekatnya warna pada sampel yang terdistribusi ke dalam minyak lebih besar, sehingga senyawa aktif tersebut berperan sebagai penangkal radikal bebas yang dapat melindungi minyak

zaitun murni (EVOO). Hasil angka peroksida yang didapatkan pada suhu 27 °C lebih kecil dibandingkan dengan suhu 50 °C, dikarenakan pada suhu 27 °C tidak mengalami proses pemanasan pada saat ekstraksi sehingga tidak terjadi perubahan susunan kimia pada minyak tersebut. Rahmawati (2021) dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh penambahan antioksidan simplisia kunyit terhadap angka peroksida minyak kacang tanah menghasilkan angka peroksida minyak kacang tanah sebesar 14,5 ml N/g. Nilai pada tabel 4.1 sesuai dengan persyaratan angka peroksida pada minyak zaitun yakni kurang dari 20 meq O₂/Kg (Standart kualitas minyak zaitun 2003, IOC dan EU).

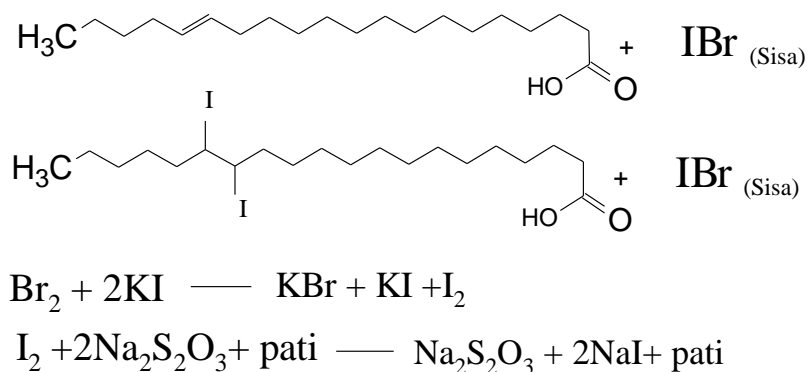
Hasil data Analisis menggunakan uji Two Way Anova yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi dan suhu terhadap angka peroksida pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni untuk menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan. Berdasarkan hasil uji F pada variasi konsentrasi terhadap angka peroksida didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($388,933 > 2,66$) dengan probabilitas (sig.) sebesar ,000 lebih kecil dari nilai alpha ($\alpha=5\%$), kemudian hasil uji variasi suhu didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($1920,800 > 2,66$) dengan probabilitas (sig.) sebesar ,000 lebih kecil dari nilai alpha ($\alpha=5\%$).

Berdasarkan hasil uji F, variasi konsentrasi dan suhu terhadap analisis angka peroksida didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan angka signifikan (sig.) < nilai alpha ($\alpha=5\%$), sehingga H₀ ditolak. dengan demikian dinyatakan bahwa ada pengaruh variasi konsentrasi dan suhu yang menghasilkan angka peroksida yang berbeda signifikan pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni sehingga mengindikasikan adanya senyawa aktif yang berinteraksi di dalam minyak zaitun

murni (EVOO) yang dapat menangkal radikal bebas pada saat terjadinya oksidasi yang menyebabkan turunnya angka peroksida.

4.3 Angka Iod

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah minyak zaitun murni (EVOO) yang telah diekstrak dengan simplisia kunyit dengan variasi konsentrasi simplisia kunyit dan suhu pemanasan dalam ekstraksi. Angka iod menunjukkan adanya ikatan rangkap yang terdapat dalam minyak. Ikatan rangkap yang terdapat dalam asam lemak tak jenuh tunggal pada minyak zaitun yang didominasi oleh asam oleat bereaksi dengan ion atau senyawa iod. Asam lemak tak jenuh dalam minyak mampu menyerap sejumlah iod untuk membentuk senyawa jenuh, banyaknya jumlah iod yang diserap menunjukkan banyaknya ikatan rangkap atau ikatan tak jenuh. Sampel minyak dilarutkan dalam kloroform untuk melarutkan lemak kemudian ditambahkan reagen hanus yang berisi iodium Bromida untuk mempercepat reaksi dalam asam asetat glasial sebagai larutan iod standarnya. Kemudian didiamkan di tempat yang gelap dalam waktu yang terkontrol. Fungsi penambahan kalium iodida untuk menghasilkan I₂ sisa. Kemudian iodium sisa dititrasikan untuk mengetahui jumlah iodium yang bereaksi (Ketaren, 1986). Berikut reaksi yang terjadi.



Gambar 4.2 Reaksi Minyak pada uji angka iod
(Sumber : Harlod, 1983 dalam Khasanah, 2018)

Uji angka iod pada masing-masing sampel dilakukan sebanyak 3x pengulangan. Berikut tabel dan gambar hasil perhitungan angka iod.

Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Angka Iod

Konsentrasi Kunyit	Angka Iod (mg/g)	
	Suhu 50 °C	Suhu 27 °C
EVOO	53,07	53,99
20%	55,70	55,77
30%	56,91	56,99
40%	58,11	60,15

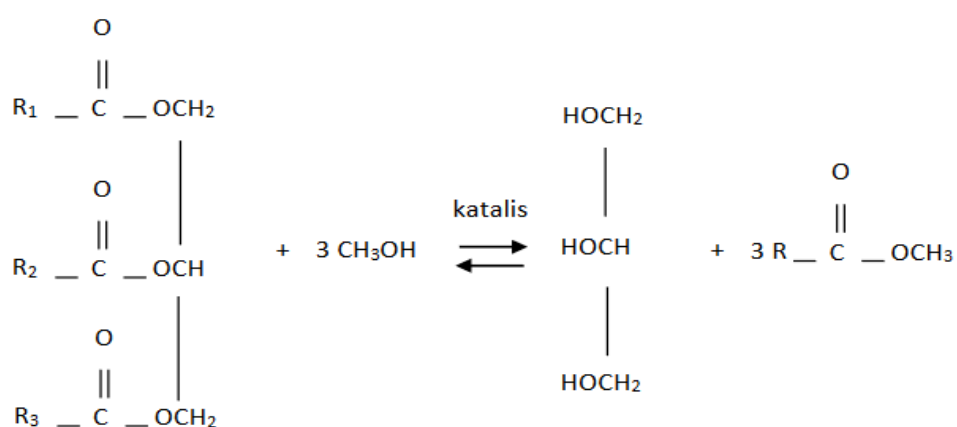
Berdasarkan tabel diatas angka iod yang dihasilkan pada suhu 50 °C sebesar 53,07- 58,11 mg/g . Sedangkan pada suhu 27 °C sebesar 53,99 – 60,15 mg/g. Hasil data Analisis menggunakan uji Two Way Anova yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi dan suhu pemanasan terhadap angka iod pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni untuk menunjukkan adanya beda nyata. Berdasarkan hasil analisis (lampiran), hasil uji F pada variasi konsentrasi terhadap angka iod didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($6,609 > 2,66$) dengan probabilitas (sig.) sebesar ,004 lebih kecil dari nilai alpha ($\alpha=5\%$), kemudian hasil uji variasi suhu pemanasan didapatkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($,011 < 2,66$) dengan probabilitas (sig.) sebesar ,917 lebih besar dari nilai alpha ($\alpha=5\%$).

Berdasarkan hasil uji F, variasi konsentrasi terhadap analisis angka iod didapatkan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan angka signifikan (sig.) $<$ nilai alpha ($\alpha=5\%$), sehingga H_0 ditolak. sedangkan perbandingan suhu pemanasan didapatkan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan angka signifikan (sig.) $<$ nilai alpha ($\alpha=5\%$), sehingga H_0 diterima dengan demikian dinyatakan bahwa tidak ada pengaruh variasi suhu yang menghasilkan angka iod yang berbeda pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun

murni (EVOO) karena pada suhu 50 °C merupakan suhu konstan sehingga tidak terjadi kerusakan pada kunyit. Dan sebagaimana hasil identifikasi menggunakan GC-MS pada suhu 27 °C menghasilkan asam lemak tak jenuh tunggal lebih banyak dari pada suhu 50 °C sehingga maknanya variasi konsentrasi pada suhu 27 °C memiliki ikatan rangkap lebih banyak dibandingkan pada variasi konsentrasi suhu 50 °C.

4.4 Esterifikasi Basa

Esterifikasi merupakan salah satu langkah penting sebelum suatu senyawa dapat dianalisis dengan Kromatografi Gas- Spektrom Massa (GCMS). Syarat suatu senyawa tersebut harus mudah menguap (*Volatile*) sehingga senyawa yang tidak mudah menguap (*Non Volatile*) harus diubah terlebih dahulu menjadi senyawa *volatile* dengan cara esterifikasi, menjadi bentuk esternya. Esterifikasi adalah tahap konversi asam lemak bebas menjadi esternya dengan mereaksikan asam lemak dengan alcohol. Berikut adalah reaksi dari trigliserida dengan methanol menggunakan katalis H₂SO₄.



4.3 Gambar Reaksi Pembentukan Metil Ester

4.5 Hasil Identifikasi Senyawa Asam Lemak Menggunakan Instrumen Gas Chromatography -Mass Spectrometry (GC-MS)

Asam lemak yang didapatkan bertujuan untuk memberikan informasi bahwa terdapat senyawa asam lemak apa sajakah dari adanya penambahan konsentrasi simplisia kunyit didalam minyak zaitun murni (EVOO). Berdasarkan hasil identifikasi pada 8 sampel, terdapat 3 senyawa asam lemak yang muncul. Data senyawa asam lemak yang telah dibandingkan disajikan dalam tabel 4.3 dan 4.4.

4.3 Tabel Komposisi asam lemak minyak zaitun murni (EVOO) suhu 27 °C

Asam lemak	% luas area 0%	% luas area 20%	% luas area 30%	% luas area 40%
As. Palmitat	4,6	5,57	5,74	4,85
As. Palmitoleat	0,07	0,08	0,08	0,08
As. Oleat	95,3	93,9	93,23	93,13

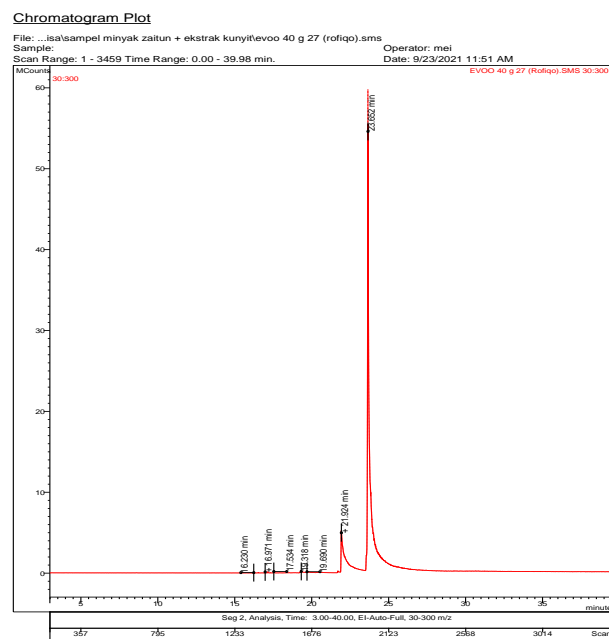
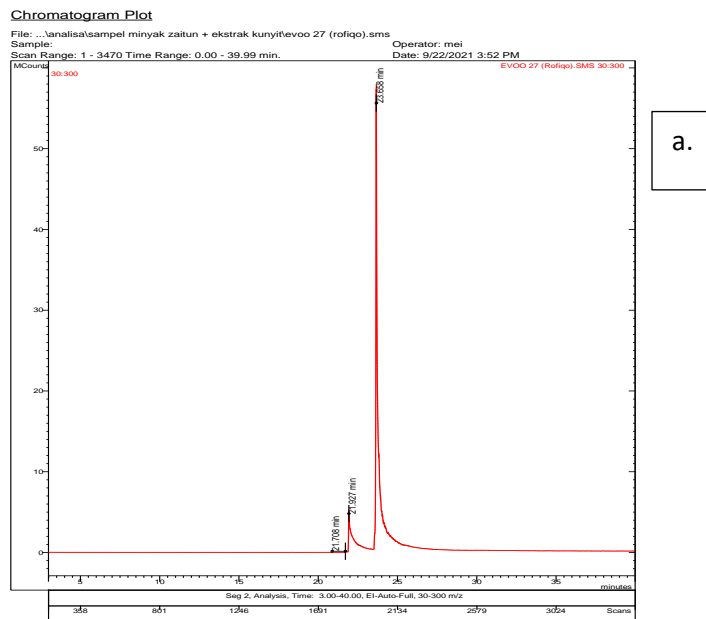
Berdasarkan tabel 4.3 hasil komposisi asam lemak pada minyak zaitun murni (EVOO) dengan penambahan variasi konsentrasi simplisia kunyit pada suhu 27°C menunjukkan adanya perbedaan, yakni penurunan asam lemak tak jenuh tunggal (asam oleat) yang disebabkan adanya kandungan minyak atsiri yang ikut terekstrak.

4.4 Tabel Komposisi asam lemak minyak zaitun murni (EVOO) suhu 50 °C

Asam lemak	% luas area 0%	% luas area 20%	% luas area 30%	% luas area 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

Berdasarkan tabel 4.4 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

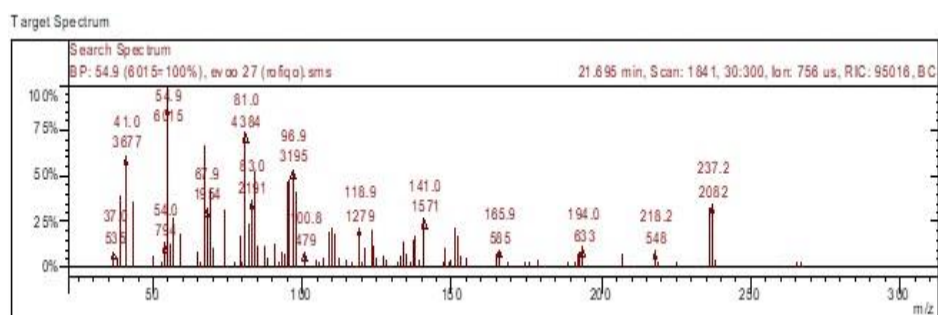
terekstrak dan juga suhu pemanasan dapat mempengaruhi komposisi asam lemak didalam minyak zaitun murni (EVOO) seperti mengalami degradasi dan penguraian yang terjadi akibat dari proses oksidasi dan polimerisasi yang berlangsung selama pemanasan.



Gambar 4.4 kromatogram pada variasi konsentrasi a.0 % dan b. 40% duhu 27 °C

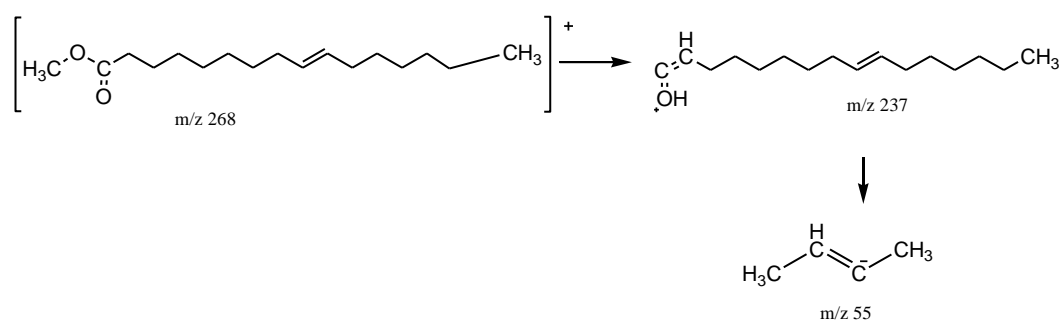
Berdasarkan kromatogram ke-8 sampel yang diidentifikasi Untuk menentukan komposisi asam lemak yang terdapat pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni (EVOO) dibandingkan dengan spektrum massa dari masing-masing puncak *unknown* yang dibandingkan dengan spektrum massa senyawa yang ada pada daftar *library* GC-MS hanya terdapat 3 senyawa asam lemak. perbedaan hanya terdapat pada persen area dimana persen area menunjukkan kelimpahan suatu senyawa.

1. 9-Heksadecanoat (Metil Palmitoleat)



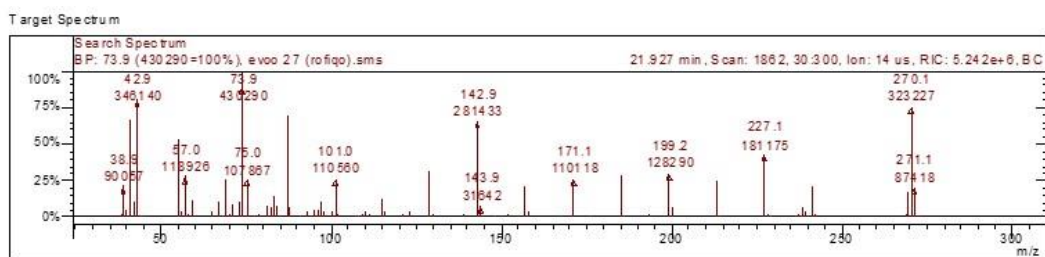
Gambar 4.5 Spektrum 9-Heksadecanoat (Metil Palmitoleat) dengan waktu retensi 21.696

Senyawa ini muncul pada waktu retensi 21.696 . senyawa 9-Heksadecanoat mirip dengan senyawa (Metil Palmitoleat) yang merupakan golongan senyawa asam lemak jenuh dengan rumus molekul $C_{17}H_{32}O_2$. pola fragmentasinya dapat dilihat dibawah ini:



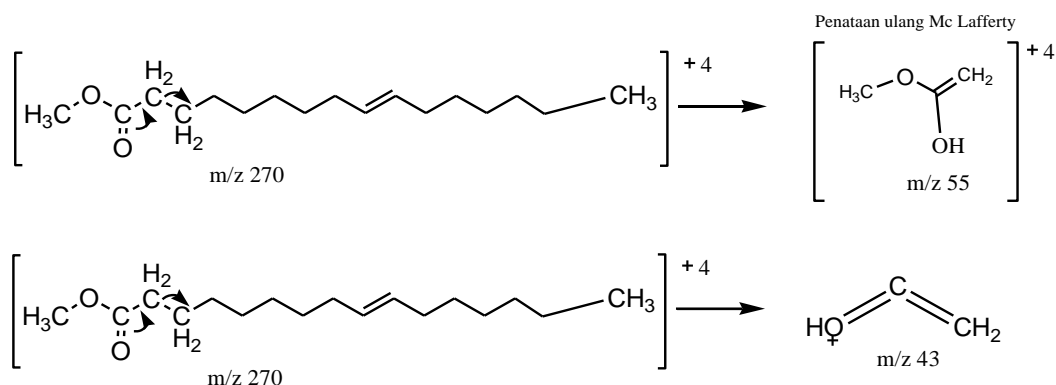
Gambar 4.6 Pola Fragmentasi Asam Palmitoleate

2. Heksadecanoat (Metil Palmitat)



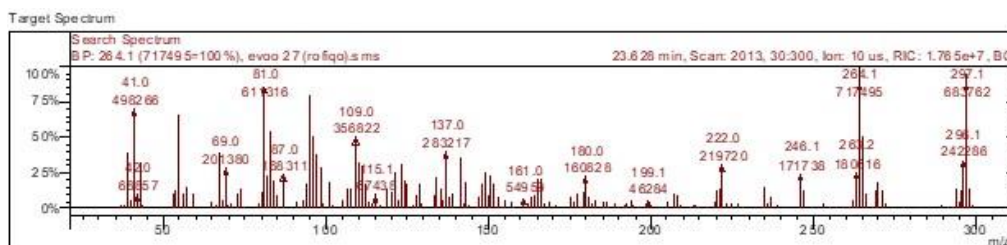
Gambar 4.7 Spektrum Metil Ester Asam Palmitat dengan waktu retensi 21.927

Spektrum ini merupakan dugaan senyawa dengan rumus molekul $C_{17}H_{34}O_2$ yang merupakan metil ester asam palmitat dengan waktu retensi 21.927. Hasil MS memberikan puncak ion molekul pada m/z sebagai berikut 270, 227, 171, 143, 129, 101, dan 74 (100%). Pola fragmentasi dapat dilihat dibawah ini :



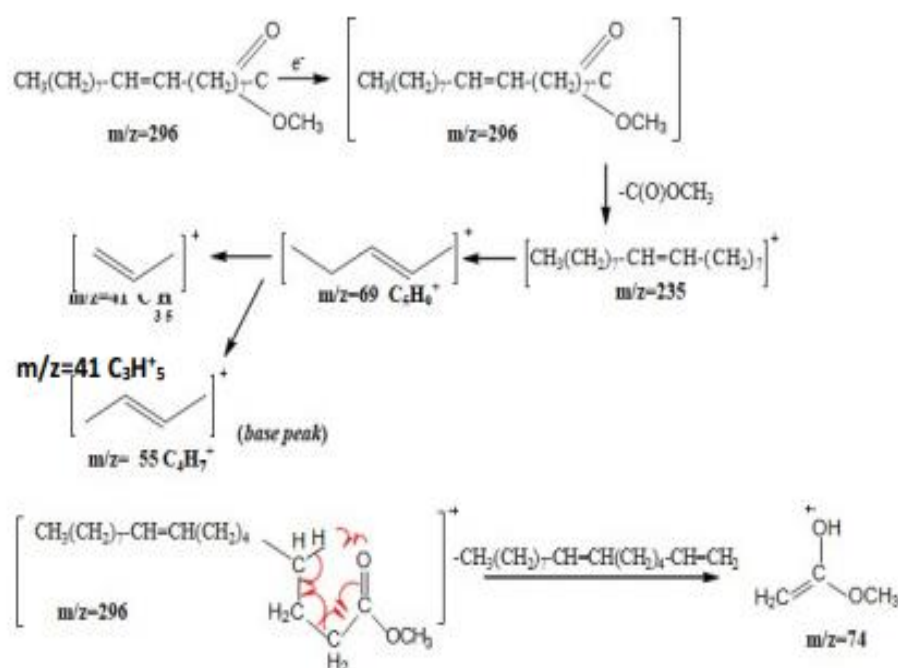
Gambar 4.8 Pola Fragmentasi Asam Palmitat

3. Metil ester 9-Oktadekanoat (Asam Oleat)



Gambar 4.9 Spektrum Metil Ester Asam Oleat dengan waktu retensi 23.628

Senyawa ini muncul pada waktu retensi 23.628. hasil MS memberikan puncak ion molekul pada berat molekul m/z 296 (M^+) diikuti puncak-puncak fragmentasi dengan berat molekul m/z sebagai berikut 296, 264, 222, 180, 137 dan 55 (100%). Spectrum ini merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{19}H_{36}O_2$ yang merupakan metil ester asam oleat. Berikut dibawah ini Pola fragmentasi dari asam oleat.



Gambar 4.10 Pola Fragmentasi Asam Oleat

Berikut ini senyawa volatile yang berhasil muncul pada kromatogram dapat di lihat pada tabel 4.5 dengan kelimpahan yang sangat rendah.

Tabel 4.5 Senyawa Volatile Yang Muncul Pada Hasil GC-MS

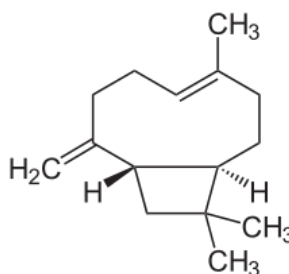
Asam lemak	Luas Area (%) suhu 27 °C				Luas Area (%) suhu 50 °C			
	EVOO	20 %	30 %	40%	EVOO	20 %	30 %	40 %
Caryophyllane	-	-	0,02	0,04	-	-	-	0,06
Naftalen	-	-	0,03	0,07	-	-	-	0,07
Benzen	-	0,09	0,17	0,36	-	0,23	0,25	0,37

1,3-Cyclohexadiene	-	0,07	0,16	0,33	-	0,22	0,23	0,38
Cyclohexane	-	0,05	-	0,26	-	0,10	0,20	0,29
Turmeron	-	0,05	0,25	0,74	-	0,46	0,57	1,24
Curlon	-	0,06	0,15	0,10	-	0,27	0,11	0,72
Cedrene	-	-	0,13	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel diatas, terdapat senyawa volatil yang muncul setelah dilakukan identifikasi menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Namun tidak semuanya merupakan senyawa aktif yang berasal dari simplisia kunyit dan kelimpahannya cukup rendah. Ada beberapa senyawa aktif yang berasal dari simplisia kunyit seperti,

1. *Caryophyllane*

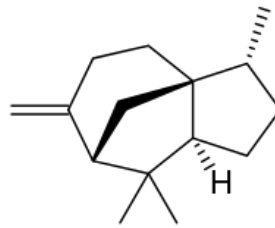
β -kariofilen adalah jenis terpenoid yang dikenal sebagai sesquiterpenoid dengan rumus molekul $C_{15}H_{24}$.



Gambar 4.11 Struktur *Caryophyllane*

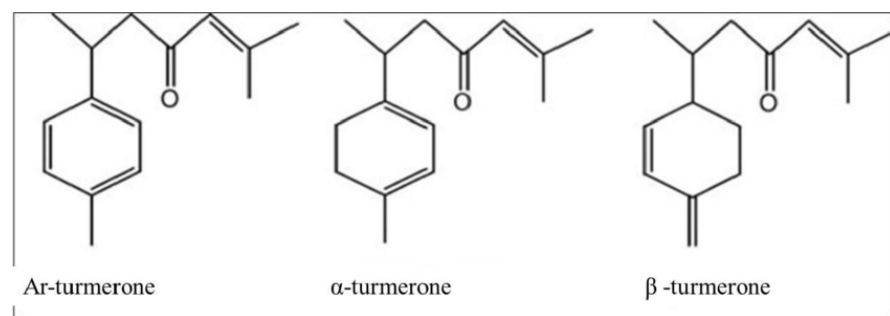
2. *Cedrene*

Cedrene adalah seskuiterpen yang ditemukan dalam minyak esensial. Dengan rumus molekul $C_{15}H_{22}$.

Gambar 4.12 Struktur *Cedrene*

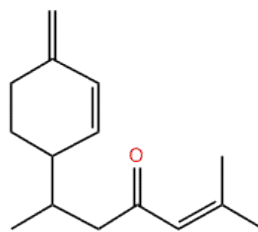
3. *Tumeron*

Tumeron merupakan zat aktif minyak atsiri dalam minyak esensial dengan rumus molekul $C_{15}H_{22}O$.

Gambar 4.13 Struktur *Tumeron*

4. *Curlone*

Curlone merupakan zat aktif minyak atsiri dalam minyak esensial dengan rumus molekul $C_{15}H_{22}O$.

Gambar 4.14 Struktur *Curlone*

4.6 Keistimewaan Zaitun dalam Perspektif Islam dan Sains

Minyak zaitun berasal dari buah zaitun yang merupakan salah satu pohon tertua di dunia. Buah zaitun muda yang berwarna hijau kekuningan kerap disantap

begitu saja atau sebagai penambah rasa, sementara buah zaitun yang matang dan bewarna hitam kerap diacar atau diperas untuk diambil minyaknya. Setiap buah zaitun yang matang mengandung 80% air, 15% minyak, 1% protein, 1% karbohidrat, dan 1% serat. Terkadang, minyak selalu menjadi musuh bagi manusia, karena minyak identik dengan kegemukan bagi manusia apabila sering dikonsumsi. Tapi, Beda halnya dengan minyak zaitun. Sebuah hasil penelitian yang tercantum di *The British Journal of Nutrition* disebutkan bahwa penggunaan minyak zaitun sebagai pengganti minyak jenuh untuk kebutuhan sehari-hari selama empat minggu, tanpa mengubah pola makan, dapat mengurangi berat badan 2-3 kilogram.

Allah Swt. telah memerintahkan kita untuk memakan atau mengonsumsi buah zaitun. karna zaitun memiliki kandungan yang baik untuk kesehatan tubuh. Terutama pada minyak yang dihasilkan dari buahnya, salah satunya mampu memberikan kesehatan pada jantung. Sebagaimana yang dikemukakan oleh William Castille, pelaku studi Framingham yang terkenal. Bahwasannya, “Ada satu jenis minyak paling tua yang terbukti aman dikonsumsi sepanjang sejarah, yaitu minyak zaitun.

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالرَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya : Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan. (Q.S An Nahl Ayat 11).

Melalui air hujan Allah menumbuhkan tanaman-tanaman, manusia diciptakan dalam keadaan memerlukan makanan, adakalanya makanan itu berasal dari hewan atau dari tetumbuhan. Makanan yang berasal dari hewan kaitannya adalah dengan adanya pakan untuk hewan. Hal ini tidak dapat direalisasikan kecuali

dengan menggembalakan ternak, yakni memberinya pakan untuk kelestariannya. Adapun makanan yang bersumber dari tanam-tanaman ada dua macam, yaitu biji-bijian dan buah-buahan. Biji-bijian merupakan makanan pokok bagi manusia, dan buah-buahan yang paling berharga adalah zaitun, kurma dan anggur. Zaitun mempunyai dua fungsi yaitu dapat dijadikan sebagai lauk pauk dan sebagai buah. Disebut sebagai lauk-pauk karena banyak mengandung minyak, dan kegunaan minyak itu cukup banyak di antaranya untuk dikonsumsi, sebagai obat oles dan bahan bakar untuk menyalakan pelita.

Dikutip dari kitab *Tafsīr Al-Mishbāh* karya M. Quraish Shihab, bahwasannya ayat ini menyebut beberapa yang paling bermanfaat atau populer dalam masyarakat Arab tempat di mana turunnya Alquran dengan menyatakan bahwa Dia, yakni Allah Swt., menumbuhkan bagi kamu dengannya, yakni dengan air hujan itu, tanaman-tanaman, dari yang paling cepat layu sampai dengan yang paling panjang usianya dan paling banyak manfaatnya. Dia menumbuhkan **zaitūn**, salah satu pohon yang paling Panjang usianya, demikian juga kurma, yang dapat dimakan mentah atau matang, mudah dipetik, dan sangat bergizi lagi berkalori tinggi, juga anggur yang dapat kamu jadikan makanan yang halal atau minuman yang haram, dan dari segala macam atau sebagian buah-buahan, selain yang disebut itu.

Para ahli gizi mengatakan bahwa hanya ada sedikit buah-buahan yang keutamaannya mampu menandingi ketiga jenis buah-buahan yang disebutkan dalam ayat di atas. Mereka juga mengatakan bahwa minyak zaitun dapat menghasilkan bahan bakar yang sangat baik bagi aktivitas jasmani. Jumlah kalorinya sangat besar dan sangat banyak memeberikan energi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Minyak zaitun murni yang ditambahkan dengan ekstrak simplisia kunyit memberikan pengaruh terhadap angka peroksida, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin berpengaruh. Konsentrasi 40% yang memberikan nilai terbaik pada Analisis angka peroksida. Sedangkan untuk analisis angka iod tidak memberikan perbedaan yang signifikan karena pada suhu 50 °C tidak berpengaruh dan pada suhu 27 °C menghasilkan asam lemak tak jenuh tunggal lebih banyak dari pada suhu 50 °C sehingga maknanya variasi konsentrasi pada suhu 27 °C memiliki ikatan rangkap lebih banyak dibandingkan pada variasi konsentrasi suhu 50 °C..

2. Hasil analisis asam lemak yang dihasilkan dari instrument GCMS terdiri dari asam oleat, asam palmitat dan asam palmitoleate serta senyawa aktif dari ekstrak kunyit yang ditambahkan ke dalam minyak zaitun murni (EVOO) seperti Cedrene, Caryphylane, turmeron dan curlon dengan kelimpahan yang rendah.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mempelajari efek penggunaan bahan alam simplisia kunyit dalam penggorengan pada bahan makanan seperti, tekstur dan rasa makanan serta prospek antioksidan alami dari simplisia kunyit di masa mendatang khususnya di industri makanan dan obat-obatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, dkk. 2018. Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Untuk Memurnikan Minyak Jelantah. Jurnal Akademika kimia volume 7 No 1.
- Allouche, yosra dkk. 2007. Bagaimana Pemanasan Mempengaruhi Kualitas Minyak Zaitun Extra Virgin Indeks dan Komposisi Kimia. J. Agric. Kimia Makanan, Vol.55, No.23.
- Azeez, Oladimeji T dan Kennedy O. Ejeta. 2013. Pengaruh Antioksidan pada Stabilitas Oksidatif Minyak Nabati di Elevasi Suhu. Jurnal Internasional Sains dan Teknologi Terapan Vol. 3 No. 5.
- Budijanto, Slamet dan Azis Boing Sitanggang. 2010. Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng. Jurnal PANGAN, Vol. 19 No. 4
- Casal, Susana, dkk. 2010. Stabilitas minyak zaitun dalam kondisi penggorengan. Jurnal Toksikologi Makanan dan Kimia 48 2972–2979. Sekolah Pertanian, Institut Politeknik Bragança Apartado 1172, 5301-854 Bragança, Portugal.
- Codex Standard 210, 2009. Codex Standard for Named Vegetable Oils, Codex Alimentarius.
- Daruwati, I., Eva M. W., dan Nanny K. O. 2009. Penandaan Asam Linoleat Sebagai model isolat benalu teh Untuk Diagnosis kanker Dengan Radionuklida Iodium-131. Prosding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PNTBR-BATAN, 3 Juni 2009.
- 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
- (Dirjen POM) Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan. 2000. *Acuan sediaan herbal*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia. G. Singh, I.P.S.
- Edwar, Z., Heldrian S. E. Yerizel., dan Delmi S. 2011. Pengaruh Pemanasan terhadap Kejenuhan Asam Lemak Minyak Goreng Sawit dan Minyak Goreng Jagung. J Indon Med Assoc, Vol: 61 No 6.
- Fessenden, R.J., dan J.S. Fessenden., 1986, Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga Jilid 2, Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka, Erlangga, Jakarta.
- Ginting, Marta Ulina Br. 2019. Uji Mutu Minyak Zaitun Extra Virgin Olive Oil (*Oleum Olivarum*) Yang Beredar Di Brastagi Supermarket. Skripsi.
- Gritter , R.J, Bobbic, J.N., dan Schwarting, A.E., 1991, Pengantar Kromatografi ,diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, Edisi II, hal 107, Bandung: ITB Press.

- Harjadi, W, 1993, Ilmu Kimia Analitik Dasar, Jakarta: PT. Gramedia PustakaUtama.
- Hambali, E., S. Mujdalipah, A. H. Tambunan, A. W. Pattiwiri dan R. Hendroko, 2008. Teknologi Bioenergi. Agro Media, Jakarta.
- Hudayana, T dan I. G. P. Wratama. 2014. Kajian Hidrodeoksigenasi minyak Biji Kapok (*Ceiba pentandra*) Dengan Katalis Ni-Mo/ γ -Al₂O₃ Untuk Sintesa Biohidrokarbon. Lembaga penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik parahyangan.
- Ibrahim ,Yusni. Yuszda K. Salimi, Netty Ino Ischak. 2018. Karakterisasi Asam Lemak Hasil Hidrolisis pada Minyak Biji Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Metode Kromatografi Gas- Spektroskopi Massa. Jurnal Entropi Volume 13, Nomor 1.
- International Olive Oil Council (IOOC). 1999. Tradestandard applying to olive oil and olive pomace-oil. Document COI/T.15/NC no. 2/Rev 9(Madrid, 10 June 1999).
- Ketaren, S. 1986. Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : Penerbit UI Press.
- Ketaren,S. 2005. Minyak Dan Pangan.UI-Press. Jakarta.
- Kumalasari, Diah. Et al. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Asam Lemak Hasil Hidrolisis Minyak Mikroalga *Chorella sp.* *Alchemy*. Vol 3 No.2 (163-172).
- Kusnandar, F. 2010. Kimia pangan Komponen Pangan. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Laureles, L. R., F. M. Rodriguez., C. E. Reano., G. A. Santos., A. C. Laurena., E. M. T. Mendoza. 2002. Variability in Fatty ACID and Triacilglycerol Composition of the Oil of Coconut (*Coconus nucifera* L.) Hybrids and Their Parentals. *J. Agric. Food Chem.* **50** : 1581-1586
- Lawson, H.W, 1985. Standards For Fats and Oil.Volume 5. Connecticut: Avi Publishing Company.
- Lehninger, A. L., 1982, Dasar-dasar Biokimia, Jilid 1, Alih bahasa, Maggi Thenawijaya, Jakarta: Erlangga.
- Listiyawati, O. 2012. Pengaruh penambahan Plasticizer dan Asam Palmitat terhadap Karakter Edible Film Karaginan. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
- Lu, N., G. Shu., Qiu-ping X., Xiao-tong Z., Ping G., Gui-xuan Z., Shongbo W., Li-na W., Qian-yun X., Yong-liang Z., and Qing-yan J. 2014. Myristic Acid (MA) Promotes Adipogenic Intramuscular Adipocyte Precursor Cells. *Journal of Integrative agriculture* 13 (11): 2488-2499.
- Mardiyah, siti. 2018. Efektifitas Penambahan Simplisia Kunyit Terhadap Angka Peroksida Dan Angka Asam Minyak Goreng Bekas Pakai. *Medical Technology and Public Health Journal (MTPH Journal)* Volume 2, No. 1.

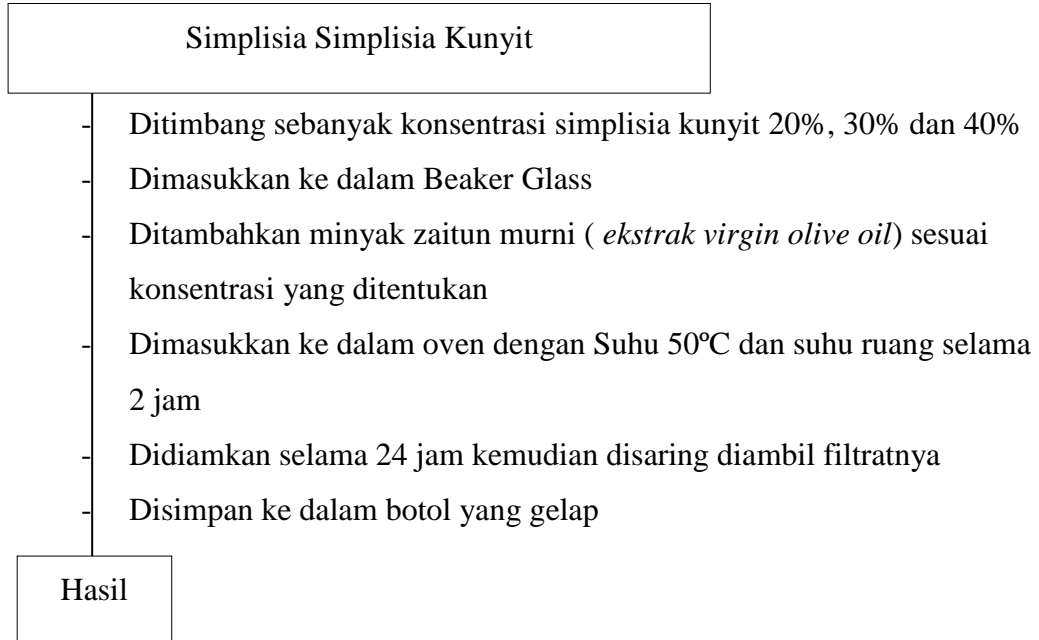
- Mayes PA. 1996. Biosintesis asam lemak. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia. Jakarta.
- Mohdaly, A.A.E.R., Seliem, K.A.E.H., Abd, E.L., Abu, E.H. dan Mahmoud, A.A.T. 2017. Effect of Refining Process on the Quality Characteristics of Soybean and Cotton seed Oils. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(1): 207-222.
- Monteleone E, Caporale G, Lencioni L, Favati F, Bertuccioli M 1995 Optimalisasi kualitas minyak zaitun murni dalam hubungannya dengan pematangandan penyimpanan buah. Di: Rasa Makanan: Generasi, vier Science BV, Amsterdam, Belanda, hal 397 È 418.
- Nafiannisa, Tita. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan *Herbal Oil* Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa L.*) Dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) Menggunakan Metode Dpph. Skripsi.
- Noto, D., Francesca F., Angelo b. C., Ida A., Ornella P., Rosella S., Vincenza V., Maria P., Giuseppe P., Carlo M. B., Carla G., dan Maurizio R. A. 2016. Myristic Acid is Associated to Low Plasma HDL Cholesterol Levels in A Mediterrianean Population and Increase HDL Catabolism By Enchancing HDL Particles Trapping to Cell Surface Proteoglycans in A Liver Hepatoma Cell Model. *Atheoclerosis* 246 (2016) 50-56.
- Paquot, A. 1987. *Standart Method for the Analysis of Oils, Fat and Derivatves, Seventh Resived and Enlarge Edition*. Blackwell Scientific Publication: California.
- Paul, B.K. et al. 2011. The Fatty Acid Composition and Properties of Oil Extracted from Fresh Rhizomesof Turmeric (*Curcuma longa Linn.*) Cultivars of Bangladesh. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 46(1), 127-132.
- Pranata, S. T. (2014). Herbal Toga (Tanaman Obat Keluarga). Yogyakarta: Aksara Sukses.
- Pricilia, D. D. dan Saptarini, N. M. 2016. Teknil Isolasi Dan Identifikasi Kurkumonoid Dalam Curcuma Longa. Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran, 4(2), pp. 1–13.
- Raharjo. S. 2007. Strategi Menghindari Kerusakan Mutu Produk Pangan Goreng. Available from: [http:// www.hariskal.wordpress.com](http://www.hariskal.wordpress.com).
- Resti, Sofi ayu. 2017. Penentuan Angka Peroksida dalam Minyak Zaitun. Skripsi.
- Said. 2007. Khasiat dan manfaat kunyit. Sinar Wadja Lestari.

- Sartika, R. A. D. 2008. Pengaruh Asa, lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan masyarakat Nasional* Vol. 2, No. 4.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. (1985). *Kromatografi*. Yogyakarta: Liberty
- Silverstein, R.M., Bassler, G.C., dan Morrill, T.C. (1991). *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. Edisi ke-55. New York: John Wiley.
- Sudarmadji, S, 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Taufik dan Hermawan. 2017. Karakteristik Fisik Dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan Dengan Metode *Deep-Fat Frying*. *Jurnal Teknologi* Volume 10 No. 2
- Wibowo, S. 2005. *Kemampuan VCO dalam Membunuh Bakteri dan Virus*. Dalam: Wibowo S. , editor *VCO Dan Pencegahan Komplikasi Diabetes*. Cetakan pertama. Jakarta: Pawon Publishing.
- Yeniza dan Asmara. 2019 Penentuan Angka Peroksida Minyak Rbd (*Refinedbleached Deodorized*) Olein Pt. Phpo Dengan Metodetitrasi Iodometri. *Jurnal AMINA* Vol. 1.
- Yusuf Y dan Nisma F. 2013. *Analisa pemanis buatan (sakarín, siklamát dan aspartame) secara kromatografi lapis tipis pada jamu gendong kunyit asam di wilayah kelapa dua wetan Jakarta timur*. [Skripsi]. Jakarta: Uhamka.
- Zulkifli, M dan Teti Estiasih. 2014. Sabun Dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 2 No 4 p.170-177.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Diagram Alir

1. Ekstraksi Simplisia Simplisia Kunyit



2. Penentuan Angka Peroksida

Sampel (Minyak Zaitun Ekstrak Kunyit, Minyak Zaitun Murni)

- Ditimbang sebanyak 2,5 gram
- Dimasukkan kedalam labu erlenmeyer 250 mL
- Ditambahkan kloroform sebanyak 10 mL
- Di kocok hingga larut
- Ditambahkan asam asetat glasial dan larutan kalium iodida jenuh berturut-turut 15 mL dan 1 mL
- Di kocok dan didiamkan selama 5 menit
- Di tambahkan indicator amilum 1% sebanyak 2-3 tetes
- Di titrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang (mendekati titik akhir titrasi)
- Di titrasi kembali menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sampai warna biru hilang
- Dilakukan triplo

Hasil

3. Penentuan Angka Iod

Sampel (Minyak Kunyit Murni, Minyak Zaitun Ekstrak Kunyit, Minyak Zaitun Murni)

- Ditimbang sebanyak 2 gram
- Dimasukkan kedalam Erlenmeyer
- Ditambahkan 10 mL Kloroform
- Ditambahkan 10 mL pereaksi iodium bromida dan ditutup dengan alumunium foil
- Disimpan labu dalam ruang bebas cahaya selama 30 menit pada suhu kamar
- Ditambahkan 10 mL larutan KI dan 50 mL akuades
- Dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N secara perlahan
- Titrasi dilanjutkan hingga diperoleh warna kuning hampir hilang kemudian ditambahkan 1-2 mL larutan amilum
- Dilanjutkan titrasi sampai warna biru tepat hilang.
- Dilakukan triplo

Hasil

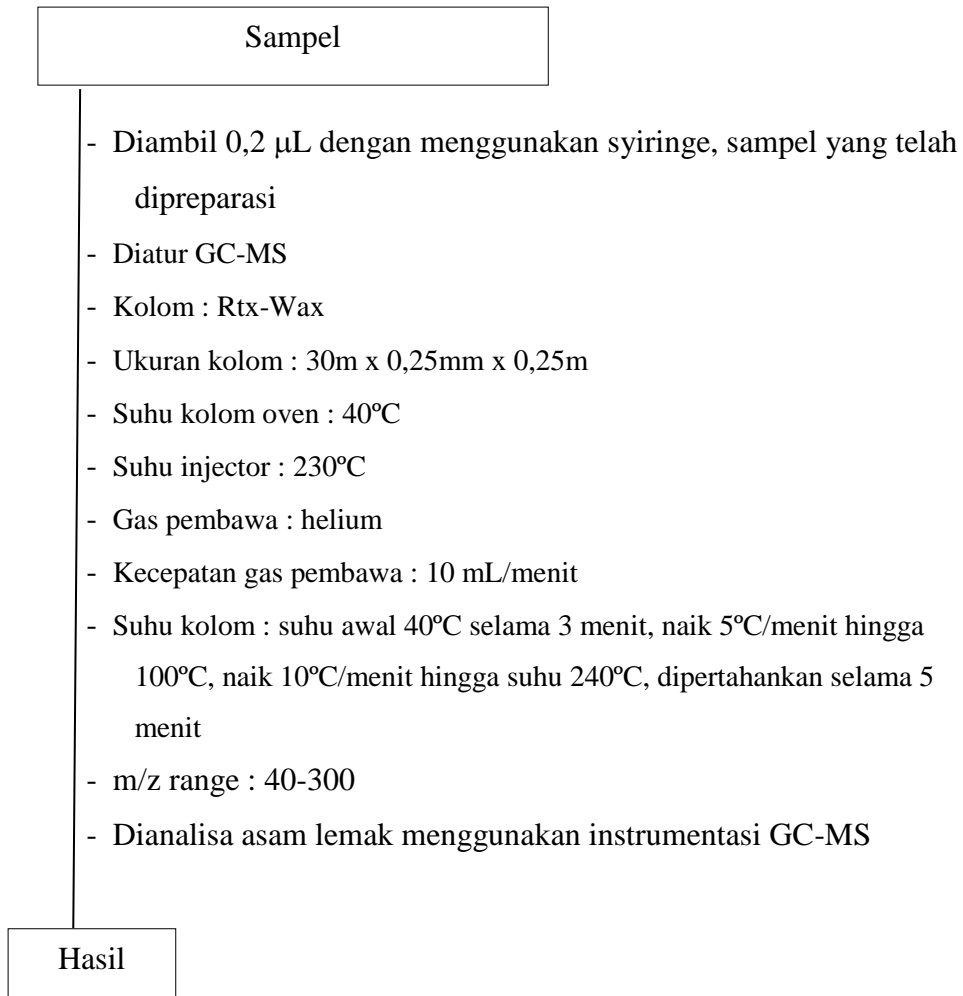
4. Esterifikasi

Sampel (Minyak Kunyit Murni, Minyak Zaitun Ekstrak Kunyit,
Minyak Zaitun Murni)

- Ditimbang 10 gram asam lemak hasil hidrolisis
- Dimasukkan kedalam labu leher tiga yang dilengkapi dengan thermometer
- Ditambahkan 8,7 mL methanol dan 0,087 mL (87 μ L) H_2SO_4 pekat.
- Direfluks selama 1 jam pada suhu $50^\circ C$.
- Didinginkan campuran hasil refluks dan dimasukkan dalam corong pisah
- Ditambahkan 20 mL aquades
- Ditambahkan larutan $NaHCO_3$ tetes demi tetes sambil dikocok dan diukur pH dengan indikator universal hingga netral
- Dilakukan *salting out* dengan menambahkan 5 mL larutan $NaCl$ jenuh hingga campuran terpisah sempurna
- Dikocok larutan dengan kuat dan didiamkan hingga terbentuk dua lapisan
- Ditambahkan magnesium anhidrat kedalam lapisan organik

Hasil

5. Identifikasi komposisi asam lemak menggunakan instrumen GC-MS



6. Transesterifikasi Basa (Laureles, 2002)

0,1 gram Minyak zaitun

- Dimasukkan kedalam corong pisah
- Ditambahkan 2 mL n-heksana
- Kemudian dikocok hingga homogen
- Ditambahkan NaOH 0,4 mL
- Dikocok selama 10 detik
- Kemudian campuran larutan dimasukkan kedalam waterbath dengan suhu 50 °C selama 1 menit dan dikocok selama 10 detik.
- Ditambahkan H₂SO₄ 0,4 mL
- Dikocok hingga homogen
- Dibiarkan dan dipisahkan setelah membentuk 2 lapisan

Hasil

Lampiran 2: hasil perhitungan angka peroksida dan angka iod

1. Perhitungan Angka Peroksida

$$\text{Angka peroksida} = \frac{V \text{ titrasi} \times 0,01 \times 1000}{\text{gram}} =$$

A. Angka Peroksida suhu ruang

1. Minyak zaitun murni (EVOO)

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{4,8 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 19,2$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{4,9 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 19,6$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{4,7 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 18,8$$

2. Minyak zaitun ekstrak kunyit 20%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{4,4 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 17,6$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{4,4 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 17,6$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{4,3 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 17,2$$

3. Minyak zaitun ekstrak kunyit 30%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{3,9 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 15,6$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{3,8 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 15,2$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{3,7 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 14,8$$

4. Minyak zaitun ekstrak kunyit 40%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{2,6 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 10,4$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{2,7 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 10,8$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{2,8 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 11,2$$

B. Angka Peroksida suhu 50 °C

1. Minyak zaitun murni (EVOO)

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{3,1 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 12,4$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{3,0 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 12$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{3,2 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 12,8$$

2. Minyak zaitun ekstrak kunyit 20%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{2,3 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 9,2$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{2,2 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 8,8$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{2,4 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 9,6$$

3. Minyak zaitun ekstrak kunyit 30%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{2,0 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 8$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{2,1 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 8,4$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{2,0 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 8$$

4. Minyak zaitun ekstrak kunyit 40%

$$\text{Ulangan 1 bilangan peroksida} = \frac{1,8 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 7,2$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan peroksida} = \frac{1,7 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 6,8$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan peroksida} = \frac{1,6 \times 0,01 \times 1000}{2,5} = 6,4$$

2. Perhitungan Angka Iod

$$\text{bilangan iod} = \frac{(vs - vb) \times 0,1 \times 12,69}{\text{gram}} =$$

A. Angka iod suhu ruang

1. Minyak zaitun murni (EVOO)

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23,8-1,9) \times 0,1 \times 12,69}{0,5002} = 55,55$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23,8-1,8) \times 0,1 \times 12,69}{0,5010} = 55,72$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23,8-1,7) \times 0,1 \times 12,69}{0,5005} = 56,03$$

2. Minyak zaitun ekstrak kunyit 20%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23,8-2,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5015} = 54,40$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23,8-2,2) \times 0,1 \times 12,69}{0,5019} = 54,61$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23,8-2,1) \times 0,1 \times 12,69}{0,5100} = 53,99$$

3. Minyak zaitun ekstrak kunyit 30%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5050} = 56,53$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,2) \times 0,1 \times 12,69}{0,5032} = 56,99$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,2) \times 0,1 \times 12,69}{0,5012} = 57,22$$

4. Minyak zaitun ekstrak kunyit 40%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-0,9) \times 0,1 \times 12,69}{0,5003} = 58,08$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-0,9) \times 0,1 \times 12,69}{0,5015} = 57,94$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23.8-0,8) \times 0,1 \times 12,69}{0,5006} = 58,30$$

B. Angka iod suhu 50 °C

1. Minyak zaiun murni (EVOO)

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5123} = 55,73$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5142} = 55,52$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,4) \times 0,1 \times 12,69}{0,5011} = 56,72$$

2. Minyak zaitun ekstrak kunyit 20%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-2,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5141} = 53,07$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-2,4) \times 0,1 \times 12,69}{0,5125} = 52,98$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-2,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5001} = 54,55$$

3. Minyak zaitun ekstrak kunyit 30%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,8) \times 0,1 \times 12,69}{0,5012} = 55,70$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,7) \times 0,1 \times 12,69}{0,5122} = 54,75$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,7) \times 0,1 \times 12,69}{0,5114} = 54,83$$

4. Minyak zaitun ekstrak kunyit 40%

$$\text{Ulangan 1 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,4) \times 0,1 \times 12,69}{0,5000} = 56,85$$

$$\text{Ulangan 2 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,3) \times 0,1 \times 12,69}{0,5013} = 56,95$$

$$\text{Ulangan 3 bilangan iod} = \frac{(23.8-1,2) \times 0,1 \times 12,69}{0,5151} = 55,67$$

Lampira : Perhitungan**1. Pembuatan KOH 12%**

Sampel minyak = 1,38 g

$$\text{Mol trigeseril linoleat} = \frac{1,38 \text{ g}}{840 \text{ g/mol}} = 0,001642 \text{ mol}$$

- Mol KOH yang dibutuhkan untuk tepat bereaksi

$$\begin{aligned} \text{Mol KOH} &= 3 \times 0,001642 \text{ mol} \\ &= 0,004926 \text{ mol} \end{aligned}$$

- Mol KOH dibuat berlebih 1,25x

$$\begin{aligned} \text{Mol KOH} &= 1,25 \times 0,004926 \text{ mol} \\ &= 0,006158 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa KOH} &= 0,006158 \text{ mol} \times 55,97 \text{ g/mol} \\ &= 0,3346 \approx 0,34 \text{ g} \end{aligned}$$

- 12% KOH

$$\frac{12}{100} = \frac{0,34}{x}$$

$$12x = 34$$

$$x = 2,8 \text{ mL} \approx 3 \text{ mL aquades}$$

Cara pembuatan larutan KOH 12% adalah ditimbang KOH sebanyak 0,34 g kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker 25 mL. Kemudian ditambahkan 3 mL aquades ke dalam gelas beaker yang berisi KOH dan diaduk hingga larut sempurna dalam aquades.

2. Pembuatan Larutan H₂SO₄ 1 M

Larutan stok H₂SO₄ = 98%

Densitas H₂SO₄ = 1,8 Kg/L

Mr H₂SO₄ = 98 g/mol

- Massa H₂SO₄ = $\rho \times V$

$$\begin{aligned} &= 1,8 \text{ Kg/L} \times 98\% \\ &= 1,764 \text{ Kg} \\ &= 1.764 \text{ g} \end{aligned}$$

- Mol H₂SO₄ = $\frac{g \text{ H}_2\text{SO}_4}{mr \text{ H}_2\text{SO}_4}$

$$= \frac{1,764 \text{ g}}{98 \text{ g/mol}}$$

$$= 18 \text{ mol}$$

- $M \text{ H}_2\text{SO}_4 = \frac{\text{mol}}{v}$

$$= \frac{18 \text{ mol}}{1 \text{ l}}$$

$$= 18 \text{ M}$$
- $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

$$18 \text{ M} \times V_1 = 1 \text{ M} \times 0,1 \text{ L}$$

$$V_1 = 0,005 \text{ L}$$

$$= 5 \text{ mL}$$

Cara pembuatan larutan H_2SO_4 1 M adalah dipipet larutan H_2SO_4 pekat 98% sebanyak 5 mL. Kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 mL yang berisi ± 95 mL aquades. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok sampai homogen.

3. Pembuatan larutan NaHCO_3

Sebanyak 5 gram NaHCO_3 dilarutkan dalam aquades dan diaduk hingga larut sempurna. Kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

4. Pembuatan larutan NaCl

Pembuatan larutan NaCl jenuh dilakukan dengan cara menambahkan padatan NaCl ke dalam gelas beaker yang berisi aquades sambil diaduk hingga muncul endapan. Penentuan massa padatan NaCl ditentukan menggunakan rumus $\rho = \frac{m}{v}$.

5. Pembuatan Larutan KI 10%

Sebanyak 10 gram KI dilarutkan dalam aquades dan diaduk hingga larut sempurna. Kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

6. Pembuatan Larutan Indikator Amilum 1%

Sebanyak 1 gram padatan amilum dilarutkan dalam aquades dan diaduk hingga larut sempurna. Kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

7. Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$\text{BM Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 248,21 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Valensi Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 1$$

$$\text{Volume} = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

- $\text{Massa Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = N \times V \times \text{BM} \times a$
 $= 0,1 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L} \times 248,21 \text{ gr/mol} \times 1$
 $= 2,48 \text{ gr}$

Sebanyak 2,48 gram padatan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dilarutkan dalam aquades dan diaduk hingga larut sempurna. Kemudian dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

Lampiran 4 : hasil analisis *Two way Anova* angka peroksida

Between-Subjects Factors			
	Value Label	N	
Konsentrasi Kunyit	1	EVOO	6
	2	20%	6
	3	30%	6
	4	40%	6
Suhu Pemanasan	1	27	12
	2	50	12

Berdasarkan tabel Between – Subjects factors, diketahui ada 4 macam konsentrasi yang ditambahkan yaitu EVOO (0%), 20%, 30% dan 40% dengan 3x pengulangan pada dua suhu yang berbeda yaitu pada suhu 27 °C dan 50 °C.

Descriptive Statistics				
Dependent Variable: nilai angka peroksida				
Konsentrasi Kunyit	Suhu Pemanasan	Mean	Std. Deviation	N
EVOO	27	19,200	,4000	3
	50	12,400	,4000	3
	Total	15,800	3,7417	6
20%	27	17,467	,2309	3
	50	9,200	,4000	3
	Total	13,333	4,5373	6
30%	27	15,200	,4000	3
	50	8,133	,2309	3
	Total	11,667	3,8816	6
40%	27	10,800	,4000	3
	50	6,800	,4000	3
	Total	8,800	2,2199	6
Total	27	15,667	3,3022	12
	50	9,133	2,1831	12
Total	Total	12,400	4,3162	24

Syarat homogenitas

Nilai P (Sig) > 0.05

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: nilai angka peroksida

F	df1	df2	Sig.
,122	7	16	,995

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

uji H0 : varian error dari variabel dependen

adalah sama di seluruh kelompok

H1 : varian error dari variable dependent tidak

sama diseluruh kelompok

Karna nilai $P > 0.05$ maka H0 di terima dan H1 ditolak

a. Design: Intercept + Konsentrasi + Suhu +
Konsentrasi * Suhu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: nilai angka peroksida

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	426,347 ^a	7	60,907	456,800	,000
Intercept	3690,240	1	3690,240	27676,800	,000
Konsentrasi	155,573	3	51,858	388,933	,000
Suhu	256,107	1	256,107	1920,800	,000
Konsentrasi * Suhu	14,667	3	4,889	36,667	,000
Error	2,133	16	,133		
Total	4118,720	24			
Corrected Total	428,480	23			

a. R Squared = ,995 (Adjusted R Squared = ,993)

1. Konsentrasi Kunyit

Dependent Variable: nilai angka peroksida

Konsentrasi Kunyit	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
EVOO	15,800	,149	15,484	16,116
20%	13,333	,149	13,017	13,649
30%	11,667	,149	11,351	11,983
40%	8,800	,149	8,484	9,116

2. Suhu Pemanasan

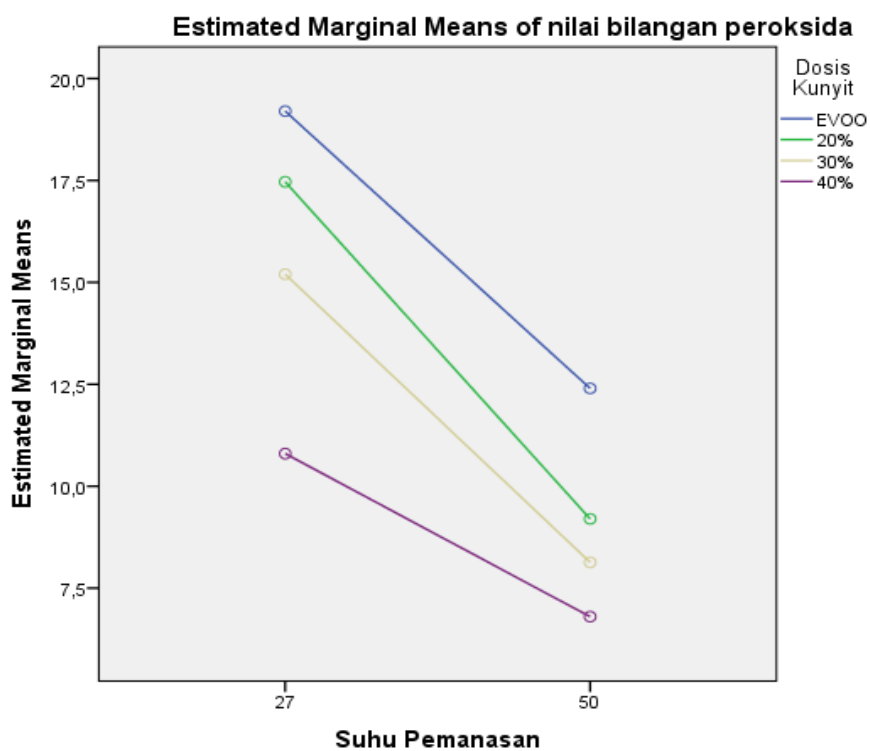
Dependent Variable: nilai angka peroksida

Suhu Pemanasan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
27	15,667	,105	15,443	15,890
50	9,133	,105	8,910	9,357

3. Konsentrasi Kunyit * Suhu Pemanasan

Dependent Variable: nilai angka peroksida

Konsentrasi Kunyit	Suhu Pemanasan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
EVOO	27	19,200	,211	18,753	19,647
	50	12,400	,211	11,953	12,847
20%	27	17,467	,211	17,020	17,914
	50	9,200	,211	8,753	9,647
30%	27	15,200	,211	14,753	15,647
	50	8,133	,211	7,686	8,580
40%	27	10,800	,211	10,353	11,247
	50	6,800	,211	6,353	7,247



Lampiran 5 : hasil analisis *Two way Anova* angka iod

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi Kunyit	1	EVOO	6
	2	20%	6
	3	30%	6
	4	40%	6
Suhu Pemanasan	1	27	12
	2	50	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Nilai Angka Iod

Konsentrasi Kunyit	Suhu Pemanasan	Mean	Std. Deviation	N
EVOO	27	55,7700	,23896	3
	50	55,9900	,64086	3
	Total	55,8800	,44904	6
20%	27	54,3333	,31533	3
	50	53,5333	,88161	3
	Total	53,9333	,73666	6
30%	27	56,9133	,35133	3
	50	55,0933	,52691	3
	Total	56,0033	1,07431	6
40%	27	58,1100	,17692	3
	50	60,1567	5,64093	3
	Total	59,1333	3,74129	6
Total	27	56,2817	1,47776	12
	50	56,1933	3,55062	12
Total	Total	56,2375	2,66005	24

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Nilai Angka Iod

F	df1	df2	Sig.
12,950	7	16	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Konsentrasi + Suhu +
Konsentrasi * Suhu

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Nilai Angka lod

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	95,551 ^a	7	13,650	3,250	,024
Intercept	75903,754	1	75903,754	18073,954	,000
Konsentrasi	83,266	3	27,755	6,609	,004
Suhu	,047	1	,047	,011	,917
Konsentrasi * Suhu	12,238	3	4,079	,971	,431
Error	67,194	16	4,200		
Total	76066,498	24			
Corrected Total	162,744	23			

a. R Squared = ,587 (Adjusted R Squared = ,406)

1. Konsentrasi Kunyit

Dependent Variable: Nilai Angka lod

Konsentrasi Kunyit	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
EVOO	55,880	,837	54,106	57,654
20%	53,933	,837	52,160	55,707
30%	56,003	,837	54,230	57,777
40%	59,133	,837	57,360	60,907

2. Suhu Pemanasan

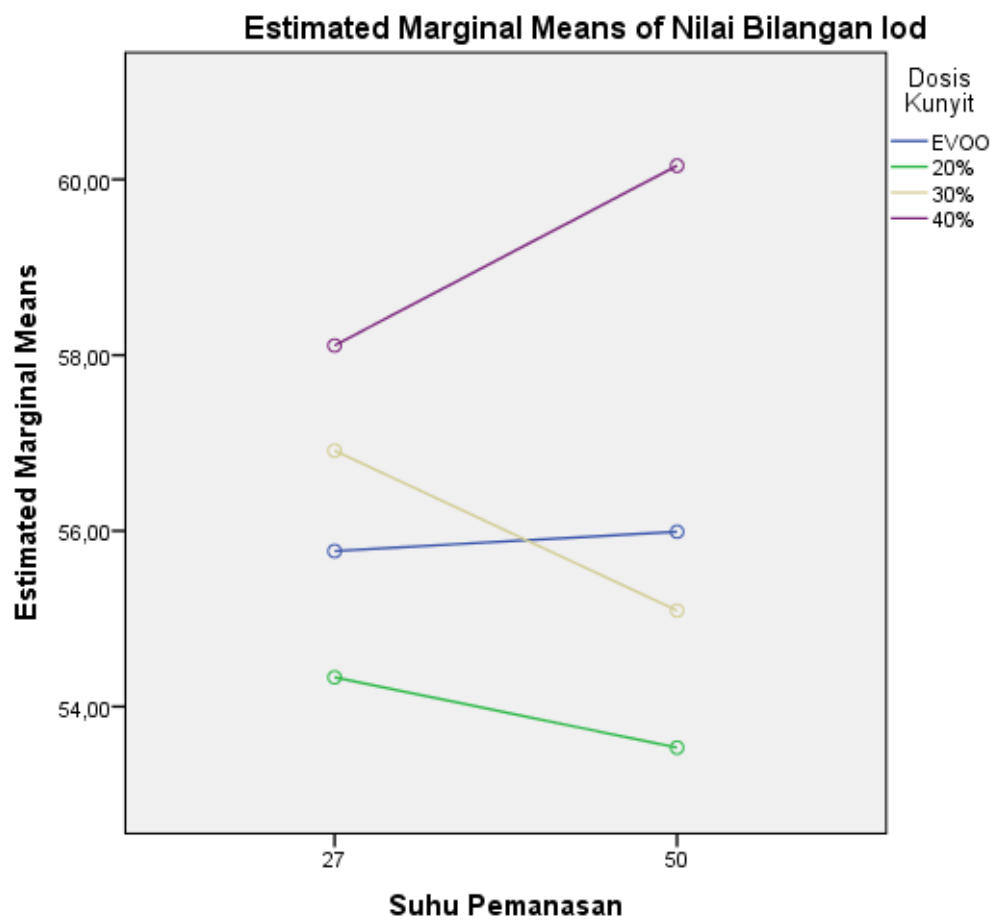
Dependent Variable: Nilai Angka lod

Suhu Pemanasan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
27	56,282	,592	55,028	57,536
50	56,193	,592	54,939	57,447

3. Konsentrasi Kunyit * Suhu Pemanasan

Dependent Variable: Nilai Angka lod

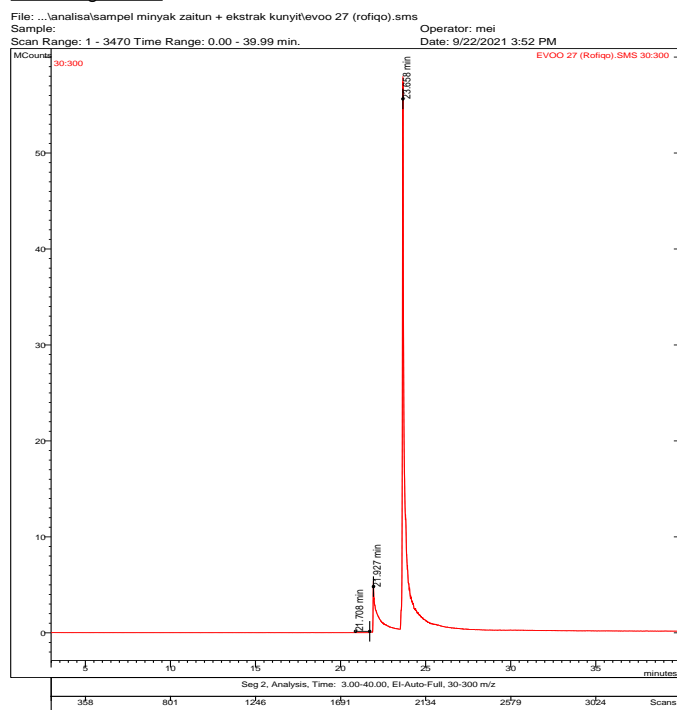
Konsentrasi Kunyit	Suhu Pemanasan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
EVOO	27	55,770	1,183	53,262	58,278
	50	55,990	1,183	53,482	58,498
20%	27	54,333	1,183	51,825	56,842
	50	53,533	1,183	51,025	56,042
30%	27	56,913	1,183	54,405	59,422
	50	55,093	1,183	52,585	57,602
40%	27	58,110	1,183	55,602	60,618
	50	60,157	1,183	57,648	62,665



Lampiran 4: Kromatogram hasil GC-MS

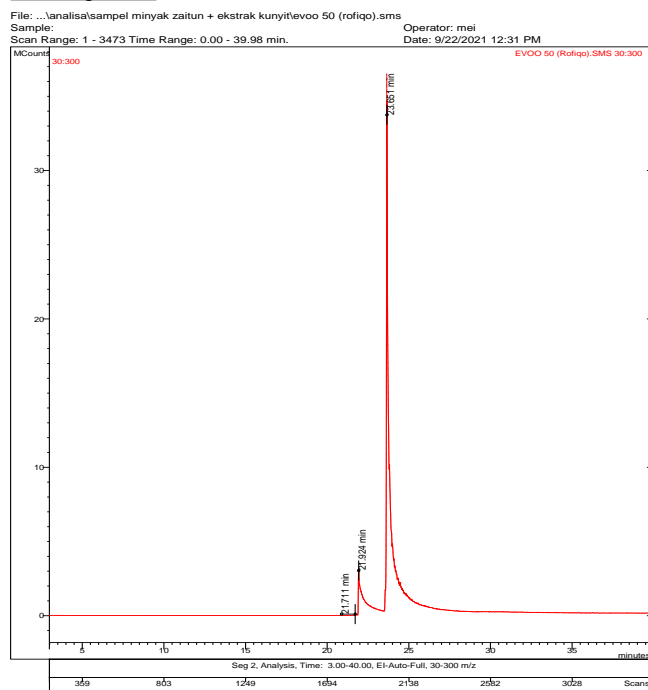
1. Konsentrasi 0% suhu 27 °C

Chromatogram Plot



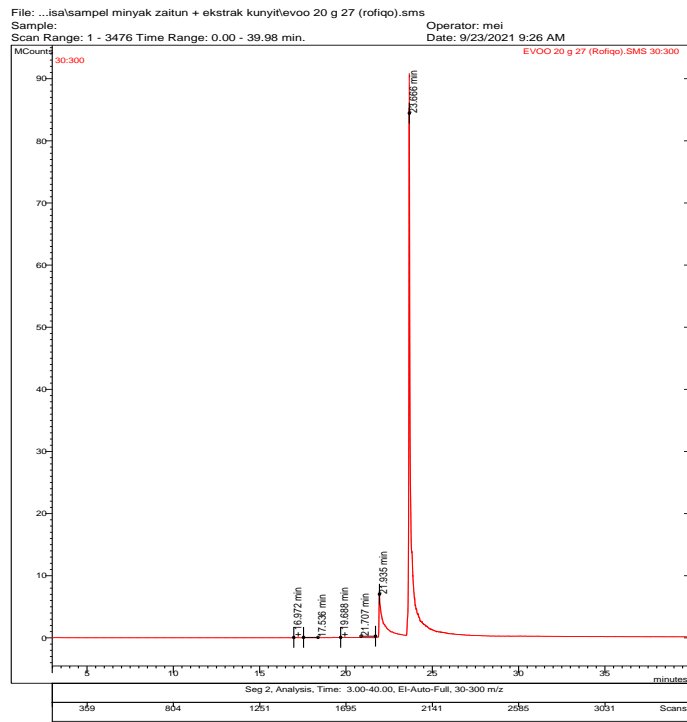
2. Konsentrasi 0% suhu 50 °C

Chromatogram Plot



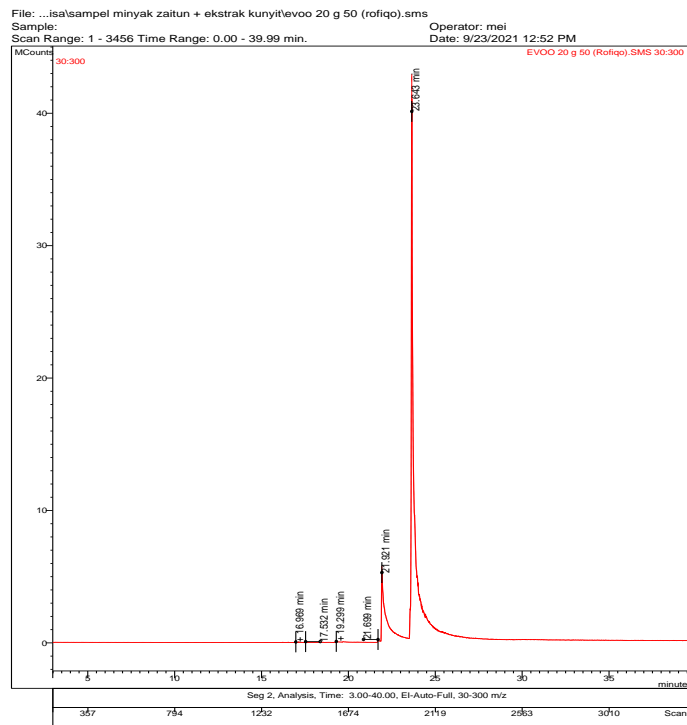
3. Konsentrasi 20% suhu 27 °C

Chromatogram Plot



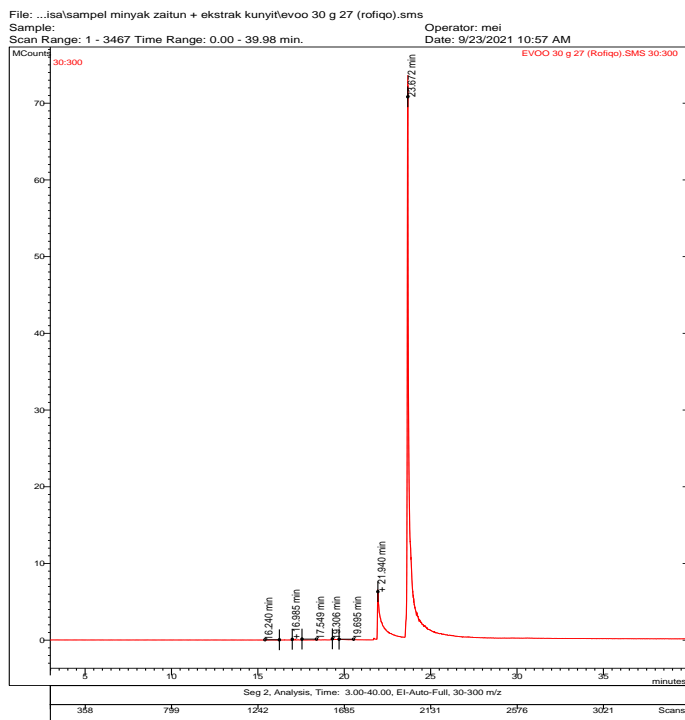
4. Konsentrasi 20% suhu 50 °C

Chromatogram Plot



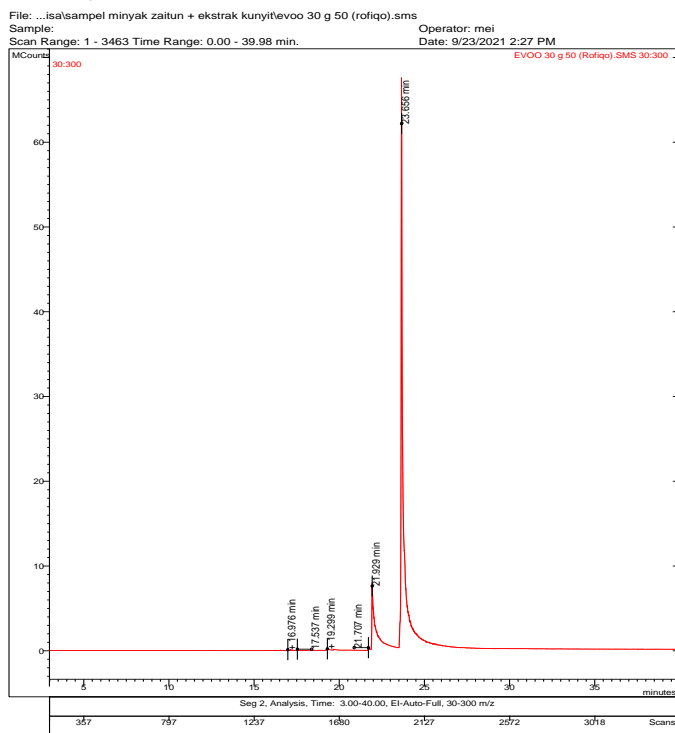
5. Konsentrasi 30% suhu 27 °C

Chromatogram Plot



6. Konsentrasi 30% suhu 50 °C

Chromatogram Plot



7. Konsentrasi 40% suhu 27 °C

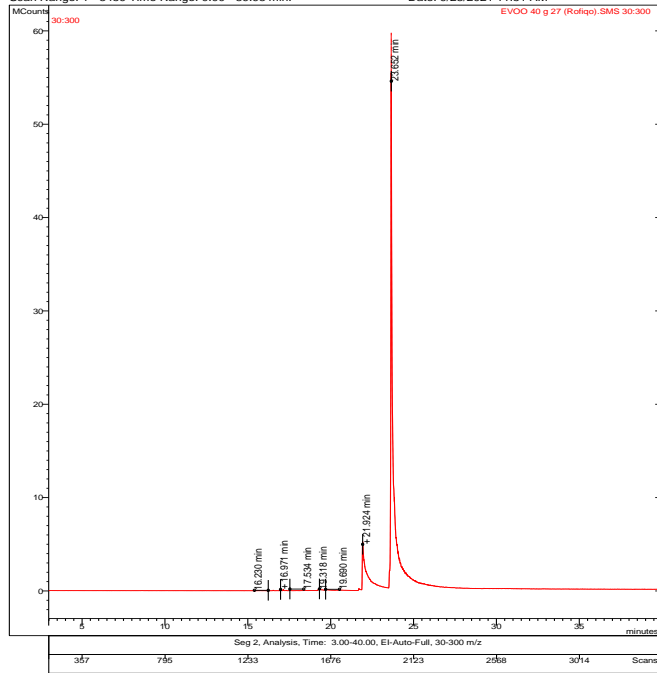
Chromatogram Plot

File: ...isa\sampel minyak zaitun + ekstrak kunyit\evoo 40 g 27 (rofiqo).sms

Sample: Operator: mei

Scan Range: 1 - 3459 Time Range: 0.00 - 39.98 min.

Date: 9/23/2021 11:51 AM



8. Konsentrasi 40% suhu 50 °C

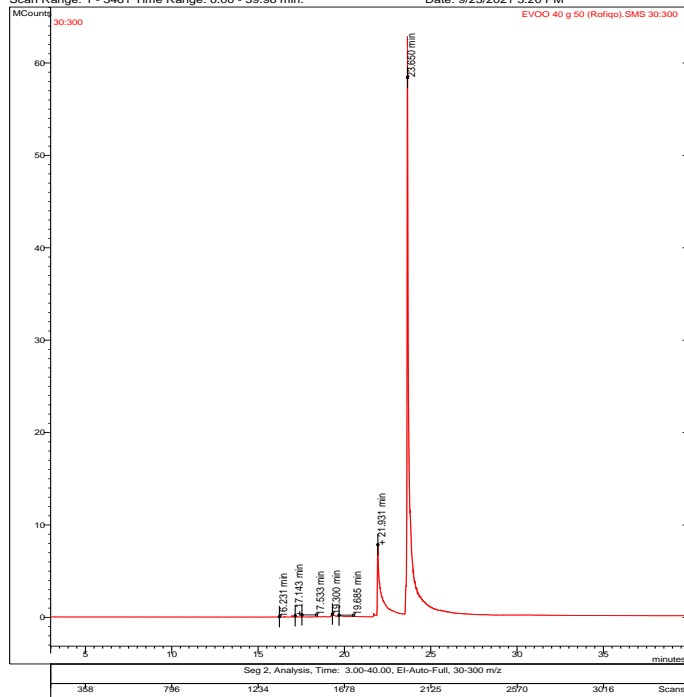
Chromatogram Plot

File: ...isa\sampel minyak zaitun + ekstrak kunyit\evoo 40 g 50 (rofiqo).sms

Sample: Operator: mei

Scan Range: 1 - 3461 Time Range: 0.00 - 39.98 min.

Date: 9/23/2021 3:20 PM



Tabel Hasil senyawa GCMS

Dosis Kunyit	Jumlah peak	BM	% Area	Nama Senyawa
EVOO 27 °C	3	a. C17H32O2/ 268 b. C17H34O2/ 270 c. C19H36O2/ 296	a. 0,07 b. 4,6 c. 95,3	a. 9-Heksadecanoat (Metil Palmitoleat) b. Heksadecanoat (Metil Palmitat) c. 9-Metil Oktadecanoat (Metil Oleat)
EVOO 50 °C	3	a. C17H32O2 / 268 b. C17H34O2 / 270 c. C19H36O2 / 296	a. 0,2 b. 6,8 c. 92,9	a. 9-Heksadecanoat (Metil Palmitoleat) b. Heksadecanoat (Metil Palmitat) c. 9- Metil Oktadecanoat
20 g, 27 °C	8	a. C15H22/ 202 b. C15H24/ 204 c. C15H24/ 204 d. C15H22O/ 218 e. C15H22O/ 218 f. C17H32O/ 268 g. C17H34O2/ 270 h. C19H36O2/ 296	a. 0,09 b. 0,07 c. 0,05 d. 0,05 e. 0,06 f. 0,08 g. 5,57 h. 93,9	a. Benzene b. 1,3-Cyclohexadiene c. Cyclohexane d. Tumeron e. Curlone f. 9-heksadecanoat g. Metil Ester Palmitat h. 9-Octadecenoic
20 g, 50 °C	8	a. C15H22/ 202 b. C15H24/ 204 c. C15H24/ 204 d. C15H22O/ 218 e. C15H22O/ 218 f. C17H32O/ 268 g. C17H34O2 / 270 h. C19H36O2 / 296	a. 0,23 b. 0,22 c. 0,10 d. 0,46 e. 0,27 f. 0,35 g. 16,5 9 h. 81,7 4	a. Benzene b. 1,3-Cyclohexadiene c. Cyclohexane d. Tumeron e. Curlone f. 9-heksadecanoat g. Metil Ester Palmitat h. 9-Octadecenoic

30 g, 27 °C	10	a. C ₁₅ H ₂₄ /204	a. 0,02	a. Caryphylene
		b. C ₁₄ H ₁₈ O/202	b. 0,03	b. Naftalen
		c. C ₁₅ H ₂₂ /202	c. 0,17	c. Benzene
		d. C ₁₅ H ₂₄ /204	d. 0,16	d. 1,3-Cyclohexadiene
		e. C ₁₅ H ₂₂ /202	e. 0,13	e. Cedrene
		f. C ₁₅ H ₂₄ /204	f. 0,25	f. Tumeron
		g. C ₁₅ H ₂₄ /204	g. 0,15	g. Curlon
		h. C ₁₅ H ₂₄ /204	h. 0,08	h. 9-heksedecenoic
		i. C ₁₅ H ₂₄ /204	i. 5,74	i. Metil ester palmitat
		j. C ₁₅ H ₂₂ O/218	j. 93,2	j. 9-Octadecenoic
			3	
30 g, 50 °C	8	a. C ₁₅ H ₂₂ /202	a. 0,25	a. Benzene
		b. C ₁₅ H ₂₄ /204	b. 0,23	b. 1,3-Cyclohexadiene
		c. C ₁₅ H ₂₄ /204	c. 0,20	c. Cyclohexene
		d. C ₁₅ H ₂₂ O/218	d. 0,57	d. Tumeron
		e. C ₁₅ H ₂₂ O/218	e. 0,11	e. Curlone
		f. C ₁₇ H ₃₂ O ₂ /268	f. 0,22	f. 9-heksadecenoic (Asam Palmitoleat)
		g. C ₁₇ H ₃₄ O ₂ /270	g. 7,11	g. Metil ester palmitat
		h. C ₁₉ H ₃₆ O ₂ /296	h. 91,2	h. 9-Octadecenoic
	6			
40 g, 27 °C	10	a. C ₁₅ H ₂₄ /204	a. 0,04	a. Caryphylene
		b. C ₁₄ H ₁₈ O/202	b. 0,07	b. Naftalen
		c. C ₁₅ H ₂₂ /202	c. 0,36	c. Benzene
		d. C ₁₅ H ₂₄ /204	d. 0,33	d. 1,3-Cyclohexadiene
		e. C ₁₅ H ₂₄ /204	e. 0,26	e. Cyclohexene
		f. C ₁₅ H ₂₂ O/218	f. 0,74	f. Tumeron
	g. 0,10	g. Curlon		
	h. 0,08	h. Metil ester palmitoleat		
	i. 4,85	i. Metil ester heksadecanoat (metil ester palmitat)		
	j. 93,1			
	3			

		g. C ₁₅ H ₂₂ O/ 218		j. Metil ester 9- Oktadekanoat
		h. C ₁₇ H ₃₂ O ₂ / 268		
		i. C ₁₇ H ₃₄ O ₂ / 270		
		j. C ₁₉ H ₃₆ O ₂ / 296		
40 g, 50 °C	10	a. C ₁₅ H ₂₄ / 204	a. 0,06 b. 0,07	a. Caryphylene b. Naftalen
		b. C ₁₄ H ₁₈ O/ 202	c. 0,37 d. 0,38	c. Benzene d. 1,3-Cyclohexadiene
		c. C ₁₅ H ₂₂ / 202	e. 0,29 f. 1,24	e. Cyclohexene f. Tumeron
		d. C ₁₅ H ₂₄ / 204	g. 0,72 h. 0,34	g. Curlon h. Metil ester palmitoleat
		e. C ₁₅ H ₂₄ / 204	i. 0,08 j. 87,81	i. Metil ester heksadecanoat (metil ester palmitat)
		f. C ₁₅ H ₂₂ O/ 218		j. Metil ester 9- Oktadekanoat
		g. C ₁₅ H ₂₂ O/ 218		
		h. C ₁₇ H ₃₂ O ₂ / 268		
		i. C ₁₇ H ₃₄ O ₂ / 270		
		j. C ₁₉ H ₃₆ O ₂ / 296		

Lampiran 5 :Dokumentasi

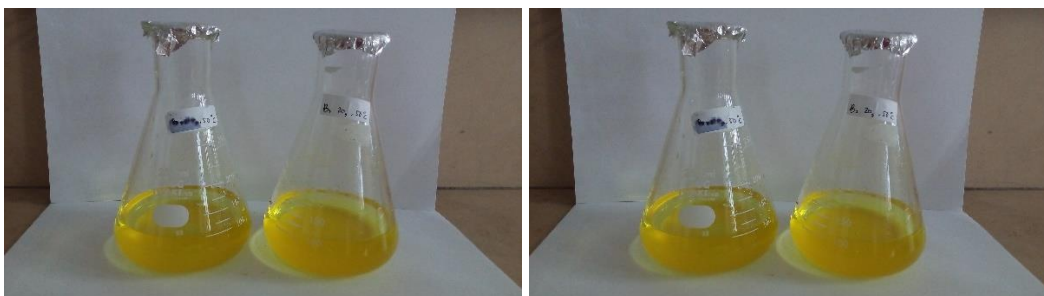
1.5.1 Simplisia Kunyit dan Minyak Zaitun Murni (EVOO)



1.5.2 Hasil Ekstraksi Simplisia kunyit dengan minyak zaitun murni (EVOO) variasi konsentrasi dan suhu 27 °C dan 50 °C



1.5.2. Hasil Analisis Angka Peroksida



1.5.3 Hasil Analisis Angka Iod

