

IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR KURKUMIN (1,7-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIFENIL)-HEPTA-1,6-DIENA-3,5-DION) PADA HERBAL OIL DARI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)

SKRIPSI

**Oleh:
EKY OKTAVIANI
NIM. 17630075**



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

IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR KURKUMIN (1,7-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIFENIL)-HEPTA-1,6-DIENA-3,5-DION) PADA HERBAL OIL DARI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)

SKRIPSI

**Oleh:
EKY OKTAVIANI
NIM. 17630075**

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

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

IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR KURKUMIN (1,7-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIFENIL)-HEPTA-1,6-DIENA-3,5-DION) PADA HERBAL OIL DARI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)

SKRIPSI

Oleh:

**EKY OKTAVIANI
NIM. 17630075**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 27 Desember 2021**

Pembimbing I



**Rifatul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068**

Pembimbing II



**Nur Aini, M.Si
NIP. 19840608201903 2 009**

**Mengetahui
Ketua Program Studi,**



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

IDENTIFIKASI DAN PENETAPAN KADAR KURKUMIN (1,7-BIS-(4-HIDROKSI-3-METOKSIFENIL)-HEPTA-1,6-DIENA-3,5-DION) PADA HERBAL OIL DARI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)

SKRIPSI

Oleh :
EKY OKTAVIANI
NIM. 17630075

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 27 Desember 2021**

Penguji Utama	: Diana Candra Dewi., M.Si NIP. 19770720200312 2 001	()
Ketua Penguji	: Fadilah Nor Laili Lutfia, M.Biotech NIP. 63033	()
Sekretaris Penguji	: Rif'atul Mahmudah, M.Si NIDT. 19830125 20160801 2 068	()
Anggota Penguji	: Nur Aini, M.Si NIP. 19840608201903 2 009	()

Mengetahui
Ketua Program Studi,



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eky Oktaviani

NIM : 17630075

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Identifikasi dan Penetapan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada Herbal Oil dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya, 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, 27 Desember 2021
Yang membuat pernyataan



Eky Oktaviani
NIM. 17630075

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin dengan mengucapkan syukur kepada Allah Swt. Saya persembahkan skripsi ini kepada:

**Ayah dan mamaku yang terbaik, tercinta, tersayang, terhebat dan terkuat
Agus Gunadi dan Tri Handayani Retnaningsih**

Terima kasih atas segala doa yang selalu kalian panjatkan, semangat yang selalu kalian berikan, raga yang selalu kalian pasang untuk menenangkan, dukungan dan motivasi yang selalu kalian beri agar tidak mudah menyerah dan selalu semangat menyelesaikan sesuatu yang telah dimulai. Serta lebih banyak lagi pengorbanan yang tidak bisa disebutkan dan tidak bisa membalasnya sampai kapanpun. Semoga proses pendewasaan diri selama proses perkuliahan ini dapat memberikan manfaat untuk ibu dan bapak kedepannya.

Kemudian tidak lupa saya ucapkan terima kasih banyak kepada adek terganteng Chandra Adi Kusuma dan semua keluarga besar yang turut mendukung dan memberi semangat untuk segera menyelesaikan pendidikan S-1 ini.

Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan dan banyak hal tentang kehidupan, dosen wali, pembimbing dan dosen penguji

Kupersembahkan skripsi ini kepada bapak ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu baru, terkhusus Ibu Rif'atul Mahmudah M.Si selaku pembimbing dan Ibu Suci Amalia, M.Sc selaku dosen wali yang sangat sabar dalam mengayomi saya, Ibu Nur Aini, M.Si selaku dosen pembimbing agama dan pemberi arahan, Ibu Diana Candra Dewi, M.Si dan Ibu Fadilah Nor Laili Lutfia, M.Biotech yang telah sabar membantu saya dalam proses penyusunan dan penulisan naskah menjadi lebih baik. Semoga semua arahan, nasehat dan motivasi selama perkuliahan ini dapat menjadi keberkahan dan menjadi ladang amal jariyah bagi bapak dan ibu sekalian, aamiin.

Sahabat-sahabat dan teman-temanku yang tersayang

Kupersembahkan skripsi ini kepada kalian yang selalu perhatian, motivasi, dukungan penuh, nasehat dan memberi semangat untuk terus berjuang. Khusus untuk teman sebimbangan *Herbal Oil Squad*, Trio wekwek, Shauuma, Kimia B, Kimia Angkatan 17 dan SMA squad. Semoga Allah selalu membersamai kita dan menjaga tali silaturahmi ini dalam ketaatan di dunia hingga akhirat, aamiin.

MOTTO

Jika hidup adalah kompetisi maka pemenangnya bukan orang yang paling kaya atau paling pintar, melainkan pemenangnya adalah orang yang paling bahagia.

Janganlah engkau beribadah kepada Allah supaya DIA memberi kepadamu. Namun, sembahlah Allah supaya DIA ridho kepadamu. Karena jika DIA ridho kepadamu maka DIA akan membuatmu bingung dengan segala pemberianNya.
-Syeikh Muthawalli Asy-Sya'rawi-

-Allah is The Best Planner-

وَمَنْ جَاهَدَ فَإِنَّمَا يُجَاهِدُ لِنَفْسِهِ إِنَّ اللَّهَ لَغَنِيٌّ عَنِ الْعَالَمِينَ

Dan barang siapa yang berjuang dan bersungguh-sungguh, maka sesungguhnya perjuangan itu untuk dirinya sendiri. Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Kaya (tidak memerlukan sesuatu) dari semesta alam.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **“Identifikasi dan Penetapan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada Herbal Oil dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)”** dengan lancar. Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terlaksanakan dengan baik.
2. Kepada Ayah, Mama, dan Adik yang telah memberi semangat dan do'a selama ini.
3. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Sri Hartini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan dan pengalaman berharga.
7. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan segenap ilmu, perhatian, dan pengalaman kepada penulis.
8. Siti, Salma, Sakina, dan Berliana serta semua teman angkatan Kimia 2017 yang selalu mendukung dan memberikan kenangan indah selama perjalanan kuliah ini.

9. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Penulis sendiri karena telah percaya kepada diri sendiri, bekerja keras dan tidak pernah menyerah, selalu memberikan yang terbaik dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Aamiin...*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 27 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مُلَخَّصُ البَحْثِ	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam	11
2.2 Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	13
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit	13
2.2.2 Kandungan Senyawa Kimia pada Kunyit	15
2.3 Tumbuhan Zaitun	18
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Zaitun	18
2.3.2 Kandungan dan Manfaat Minyak Zaitun	20
2.4 Tween 80	23
2.5 Ekstraksi Maserasi (<i>Hot Maceration</i>)	24
2.6 Uji Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis	25
2.7 Densitometri	27
2.8 Identifikasi Golongan menggunakan FTIR	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Pelaksanaan Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan	30
3.3 Rancangan Penelitian	31
3.3 Tahapan Penelitian	31
3.4 Cara Kerja	32

3.4.1	Preparasi Sampel Rimpang Kunyit.....	32
3.4.2	Analisis Kadar Air	32
3.4.3	Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit Dengan Variasi Suhu	32
3.4.4	Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit Dengan Penambahan Surfaktan	33
3.4.5	Identifikasi Kualitatif Kurkumin Menggunakan KLT.....	33
3.4.6	Penentuan Kadar Kurkumin Menggunakan KLT- Densitometri	35
3.4.7	Identifikasi Sampel Menggunakan FTIR.....	36
3.4.8	Analisis Data Menggunakan SPSS	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Penentuan Kadar Air Secara Thermogravimetri	38
4.2	Ekstraksi Sampel (<i>Hot Maceration</i>).....	38
4.3	Identifikasi Kualitatif Senyawa Kurkumin Menggunakan KLT.....	31
4.4	Identifikasi Kualitatif dan Kuantitatif <i>Herbal Oil</i> Menggunakan KLT-Densitometri	41
4.4.1	Identifikasi Kualitatif dan Kuantitatif <i>Herbal Oil</i> dengan Variasi Suhu Menggunakan KLT-Densitometri.....	46
4.4.2	Identifikasi Kualitatif dan Kuantitatif <i>Herbal Oil</i> dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan (Tween 80).....	50
4.5	Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR.....	54
4.6	Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan Minyak Zaitun dalam Perspektif Islam	59
BAB V PENUTUP		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Kunyit	14
Gambar 2.2	Struktur Kimia Senyawa Kurkuminoid	16
Gambar 2.3	Buah Zaitun (<i>Olea europaea L.</i>).....	19
Gambar 2.4	Struktur Senyawa Kimia Pada Minyak Zaitun	21
Gambar 2.5	Struktur kimia Tween 80	23
Gambar 4.1	Hasil Ekstrak Serbuk Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni dengan Variasi Suhu	40
Gambar 4.2	Hasil Ekstrak Serbuk Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan.....	41
Gambar 4.3	Profil KLT ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni.....	42
Gambar 4.4	Profil Kromatogram <i>Herbal Oil</i> Menggunakan WinCATS <i>Planar</i> Variasi Suhu.....	46
Gambar 4.4	Profil Kromatogram <i>Herbal Oil</i> Menggunakan WinCATS <i>Planar</i> Variasi Konsentrasi Surfaktan (Tween 80).....	51
Gambar 4.5	Spektra FTIR Herbal Oil Suhu Terbaik, Herbal Oil Surfaktan Terbaik, Kurkumin, dan Tween 80	55
Gambar 4.6	Interaksi antara <i>tween 80</i> dengan asam oleat	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Rf Senyawa Kurkuminoid Variasi Eluen	21
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Nilai Rf Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni	43
Tabel 4.2 Data Luas Area dan Kadar Kurkumin Pada Sampel Variasi Suhu ...	48
Tabel 4.3 Data Luas Area dan Kadar Kurkumin Pada Sampel Variasi Konsentrasi Surfaktan (Tween 80)	52
Tabel 4.4 Interpretasi Gugus Fungsi Spektrum FTIR <i>Herbal Oil</i> suhu 60°C <i>herbal oil</i> dengan tween 80 0.5%, Kurkumin, dan Tween 80	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Rancangan Penelitian	75
Lampiran 2.	Diagram Alir.....	76
Lampiran 3.	Data Hasil Penelitian dan Perhitungan	80
Lampiran 4.	Hasil Analisis SPSS <i>Herbal Oil</i> Variasi Suhu	88
Lampiran 5.	Hasil Analisis SPSS <i>Herbal Oil</i> Variasi Surfaktam	90
Lampiran 6.	Kromatogram dan Data Rf	92
Lampiran 7.	Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR	98
Lampiran 8.	Dokumentasi	100

ABSTRAK

Oktaviani, Eky. 2021. **Identifikasi dan Penetapan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3 metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada Herbal Oil dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)**. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rif'atul Mahmudah, M.Si Pembimbing II: Nur Aini, M.Si

Kata Kunci: *Curcuma longa L*, *Extra Virgin Olive Oil*, KLT, Kurkumin, *Herbal oil*

Kunyit merupakan salah satu komoditas pertanian di Indonesia yang memiliki kandungan kurkumin yang cukup tinggi. Kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan, antibakteri, antikanker, antiinflamasi dan antimikroba. *Herbal oil* dengan pelarut minyak zaitun murni memiliki sifat yang stabil, aman dan dapat mengekstrak kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam kunyit. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengetahui kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3 metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada campuran rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan minyak zaitun murni dalam *herbal oil* pada variasi suhu serta menentukan kadar terbaik kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam *herbal oil* dengan penambahan variasi konsentrasi surfaktan.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah pencampuran dan pemanasan dengan pelarut minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) atau yang disebut *hot maceration*. Ekstrak kunyit dalam EVOO diformulasikan dengan suhu 20°C, 40°C dan 60°C dengan lama waktu 2 jam. *Herbal oil* dengan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tinggi pada suhu terbaik ditambahkan surfaktan *tween 80* dengan variasi konsentrasi 0.5%, 1%, dan 1.5%, *Herbal oil* yang didapatkan diuji kualitatif menggunakan dengan eluen kloroform : metanol (95 : 5) dan diuji kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) secara kuantitatif menggunakan KLT-Densitometri.

Ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni memiliki kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang tinggi seiring kenaikan suhu. Hasil kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tertinggi pada ekstrak dengan suhu 60°C dengan nilai sebesar $2.31 \pm 0.02\%$ dan kadar tertinggi pada ekstrak dengan penambahan *tween 80* sebanyak 0.5% adalah $1.71 \pm 0.15\%$. Hasil identifikasi kualitatif menggunakan KLT-Densitometri senyawa yang terekstrak pada variasi suhu yaitu kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin, sedangkan pada ekstrak dengan penambahan surfaktan senyawa yang terekstrak hanya kurkumin (1,7- bis - (4 – hidroksi – 3 – metoksifenil) – hepta - 1,6 – diena - 3,5 - dion).

ABSTRACT

Oktaviani, Eky. 2021. **Identification and Determination of Curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione) Levels in a Mix of Turmeric Rhizome (*Curcuma longa* L.) and Extra Virgin Olive Oil in Herbal Oil Preparations**. Reaserch.Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor I: Rifatul Mahmudah, M.Si Advisor II : Nur Aini, M.Si

Key Word: *Curcuma longa* L, *Extra Virgin Olive Oil*, *TLC*, *Curcumin*, *Herbal oil*

Turmeric is one of the agricultural commodities in Indonesia which has a high content of curcumin. Curcumin are very potential as antioxidants, antibacterial, anticancer, antiinflammatory and antimicrobial. Herbal oil with pure olive oil solvent has stable, safe properties and can extract curcumin 1,7-Bis (4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione in turmeric. The purpose of this study was to identify and determine the levels of curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione) in a mixture of turmeric (*Curcuma longa* L.) rhizome with pure olive oil in herbal oil at various temperatures and to determine the best levels of curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione) in herbal oil with the addition of variations in the concentration of surfactants.

The extraction method used is mixing and heating with a solvent of pure olive oil (Extra Virgin Olive Oil) or what is called hot maceration. The turmeric extract in EVOO is formulated with a temperature of 20 ° C, 40 ° C, and 60 ° C with a duration of 2 hours. Herbal oil with high curcumin content at the best temperature is added with surfactants with various concentrations of 0.5%, 1%, dan 1.5%, The herbal oil obtained was curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione) tested tested qualitatively by TLC with eluent chloroform: methanol (95: 5) and quantitatively using a TLC-Densitometry

Extraction of turmeric powder in virgin olive oil has high levels of curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione) with increasing temperature. The results of the highest levels of curcumin in the extract at a temperature of 60°C with a value of $2.31 \pm 0.02\%$ and the highest concentration in the extract with the addition of tween 80 as much as 0.5% was $1.71 \pm 0.15\%$. The results of qualitative identification using TLC-Densitometry of compounds extracted at various temperatures were curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. , whereas in the extract with the addition of surfactant the only compound extracted was curcumin (1,7-Bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione).

مُلَخَّصُ البَحْثِ

أوكتايفاني، إيكي ٢٠٢١. تَحْدِيدُ وَمُعَايِرَةُ الْكُرْكُمِينَ-(1, 7- bis-(4- hidroksi- 3 metoksifenil)

(Curcuma longa L.) هِپْتَا- دِيُونِ عَلَي زَيْتِ مُسْتَخْلَصِ عُشْبِيٍّ مَنِ الْكُرْكُمِ بِكَرِّ (Curcuma longa L.)

فِي زَيْتِ زَيْتُونِ نَقِيٍّ (Extra virgin olive) أَلْبَحْثُ الْعِلْمِيُّ، قِسْمُ الْكِيمِيَاءِ بِكَلْبَةِ الْعُلُومِ وَالتَّكْنُولُوجِيَا بِجَامِعَةِ

الإِسْلَامِيَّةِ الْحُكُومِيَّةِ مَوْلَانَا مَالِكِ إِبْرَاهِيمِ مَالَانَج. الْمَشْرِفَةُ الْأُولَى: رَفَعَةُ الْمُحْمُودَةَ

الْمَاجِسْتِير. الْمَشْرِفَةُ الثَّانِيَّةُ: نُورُ عَيْثِي الْمَاجِسْتِير.

الْكَلِمَةُ الْمِفْتَاحِيَّةُ: كُرْكُم. (Curcuma longa L.)، زَيْتُ زَيْتُونِ نَقِيٍّ (Extra Virgin Olive Oil)، كُرْكُمِ

بِن، KLT، زَيْتُ مُسْتَخْلَصِ عُشْبِيٍّ

الْكُرْكُمُ هُوَ أَحَدُ البَتَلَعِ الزَّرَاعِيَّةِ فِي إِنْدُونِيْسِيَا الَّتِي تَحْتَوِي عَلَى مَا يَكْفِي مِنَ الْكُرْكُمِينَ طَوِيلِ الْقَامَةِ. الْكُرْكُمِينَ ذُو إِمكَانَاتٍ كَبِيرَةٍ كَمُضَادٍّ لِأَكْسَدَةٍ وَمُضَادٍّ لِلْبَكْتِيرِيَا وَمُضَادٍّ لِلسَّرَطَانِ وَمُضَادٍّ لِالْإِلْتِهَابَاتِ وَمُضَادٍّ لِلْمِيكْرُوبَاتِ. زَيْتُ الْأَعْشَابِ مَعَ مَذِيبِ زَيْتِ الزَّيْتُونِ النَّقِيِّ لَهُ خِصَائِصٌ مُسْتَقَرَّةٌ وَأَمِنَةٌ وَمُمْكِنُهُ اسْتِخْرَاجُ الْكُرْكُمِينَ (1, 7- bis-(4- hidroksi- 3 metoksifenil)- hepta- 1, 6- diene- 3, 5- dione) فِي الْكُرْكُمِ.

كَانَ الْعَرَضُ مِنْ هَذَا البَحْثِ هُوَ تَحْدِيدُ مُسْتَوِيَاتِ الْكُرْكُمِينَ فِي خَلِيطٍ مِنَ الْكُرْكُمِ مَعَ زَيْتِ الزَّيْتُونِ الْبَكْرِ فِي النُّقْطِ الْعُشْبِيَّةِ فِي دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ مُخْتَلِفَةٍ وَتَحْدِيدِ أَفْضَلِ مُحتَوْنِي زَيْتِ عُشْبِيٍّ مَعَ إِضَافَةِ تَبَائِنٍ فِي تَرْكِيْزِ الْفَاعِلِ بِالسَّطْحِ.

طَرِيقَةُ الإِسْتِخْلَاصِ المُسْتَحْدَمَةُ هِيَ الخِلْطُ وَالتَّسْحِينُ بِمَذِيبِ زَيْتِ الزَّيْتُونِ النَّقِيِّ أَوْ مَا يُسَمَّى بِالتَّقَعِ الِ سَّاخِنِ. وَيَتَكَوَّنُ مُسْتَخْلَصُ الْكُرْكُمِ فِي زَيْتِ الزَّيْتُونِ الصَّافِي عِنْدَ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ ٢٠ دَرَجَةً مَقْوِيَّةً وَ ٤٠ دَرَجَةً مَقْوِيَّةً وَ ٦٠ دَرَجَةً مَقْوِيَّةً لِمُدَّةٍ سَاعَتَيْنِ. الزَّيْتُ الْعُشْبِيُّ الَّذِي تَمَّتْ إِضَافَةُ مُحتَوِي يَحْتَوِي عَلَى نِسْبَةٍ عَالِيَةٍ مِنْ الْكُرْكُمِينَ عِنْدَ أَفْضَلِ دَرَجَةِ حَرَارَةٍ بِاسْتِخْدَامِ الْمَادَّةِ بِالسَّطْحِ الْفَعَالَةِ تُؤَيِّنُ ٨٠ بِتَرْكِيْزِ تَبَائِنِ الزَّيْتُ عِنْدَ ٠.٠٥٪، ١٪، ١.٥٪، الزَّيْتُ الْعُشْبِيَّةَ إِخْتِيَارًا الْمُتَحَصِّلِ عَلَيْهِ نَوْعِيًّا بِاسْتِخْدَامِ الْكُلُورُوفُورْم: المِثَالُ (٥:٩٥) كَمَاذَةَ سَطَفَ وَاحْتِبَارَهُ لِلْكُرْكُمِينَ (1,7-bis-(4-hydroxy-3-methoxyphenil)-hepta-1,6-diene-3,

5-dione) كَمِيَا بِاسْتِخْدَامِ قِيَاسِ كِنَافَةِ KLT دِنِسِيُومِتْرِي

يَحْتَوِي إِسْتِخْلَاصُ مُسْحُوقِ الْكُرْكُمِ فِي زَيْتِ الزَّيْتُونِ الْبَكْرِ عَلَى مُسْتَوِيَاتٍ عَالِيَةٍ مَعَ زِيَادَةِ دَرَجَةِ الحَرَارَةِ. نَتَائِجُ أَعْلَى مُسْتَوِيَاتِ (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diene-3,5-dione) فِي المُسْتَخْلَصِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرَارَةٍ ٦٠ دَرَجَةً مَقْوِيَّةً مَعَ بِقِيَمَةِ ٢.٣١٪ وَأَعْلَى تَرْكِيْزِ لِلْمُسْتَخْلَصِ مَعَ إِضَافَةِ تُؤَيِّنِ ٨٠ بِقَدْرِ ٠.٥٪ هُوَ ١.٧١٪. نَتَائِجُ التَّحْدِيدِ النَوْعِي بِاسْتِخْدَامِ KLT دِنِسِيُومِتْرِي لِلْمُرَكَّبَاتِ المُسْتَخْرَجَةِ عِنْدَ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ مُخْتَلِفَةٍ هِيَ الْكُرْكُمِينَ وَ دِيْمِيُوكِسِي كُرْكُمِينَ، بِسَدْمُسْكِسِي كُرْكُمِينَ، نَبَمَا فِي المُسْتَخْلَصِ مَعَ إِضَافَةِ الْفَاعِلِ بِالسَّطْحِ، كَانَ الْمُرَكَّبُ الْوَحِيدُ المُسْتَخْلَصُ الْكُرْكُمِينَ.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia telah lama memanfaatkan tanaman sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Hal ini dapat memberikan kesempatan untuk mengkaji jenis-jenis tanaman obat dan meneliti secara ilmiah. Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman daripada obat modern (Sari, 2006). Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih kecil dan harga yang lebih terjangkau dibandingkan obat modern (Pratiwi, 2013). Kunyit adalah salah satu jamu paling populer, dengan berbagai macam manfaat dalam bidang farmakologis seperti antioksidan, antiprotozoa, antimikroba, antimalaria, antiinflamasi, antiproliferatif, antiangiogenik, antitumor dan anti-*aging* properti. Kunyit juga telah digunakan untuk mengobati bisul, parasit infeksi dan berbagai penyakit kulit (Amalraj, 2017).

Tubuh terutama kulit memerlukan antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Sebagai bahan aktif, antioksidan digunakan untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat oksidasi sehingga dapat mencegah penuaan dini (Harun, 2014). Menurut Kardono dan Dewi (1998) senyawa-senyawa yang telah diketahui mampu bersifat antioksidan antara lain stilbena, asam-asam galat, elagat, kumarat, flavonoid dan kurkuminoid. Kurkuminoid merupakan senyawa bioaktif utama dalam kunyit yang berupa polifenol yang terdiri dari senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bis-demetoksikurkumin (Nafiannisa, 2020). Kurkumin merupakan komponen terbesar dalam golongan

kurkuminoid yaitu mencapai 50-60% (Nugroho, 2011). Menurut Fujiwara (2008), kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan, karena sifat antioksidatif kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terkait dengan struktur difenol kurkumin (Pfeiffer *et al.*, 2003). Menurut Majeed *et al.*, (1995) tetrahidroksikurkumin mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dari pada kurkumin dan yang paling rendah aktivitasnya adalah bisdemetoksikurkumin. Kurkumin memberikan efek warna kuning pada rimpang kunyit. Kandungan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam rimpang kunyit rata-rata berkisar 3-4% (Kusbiantoro, 2018). Penelitian tersebut sesuai dengan Wahyuni (2008) yang menyatakan bahwa ekstrak rimpang kunyit diberbagai daerah memiliki kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) antara 1% - 5% (Lina, 2008). Kurkumin merupakan molekul yang sangat banyak memiliki efek *pleiotropic* yang mampu berinteraksi dengan berbagai molekul target yang terlibat dalam respon inflamasi (Jefrianto, 2016). Banyak penelitian yang membuktikan efek farmakologi lain yang dimiliki kurkumin, seperti antibakteri, antioksidan, antikanker, antifertiliti, antiulser, antikoagulan, antimikroba, antihepatotoksik, antirematik dan antidiabetik (Gupta, Patchva, dan Anggarwal, 2012). Berdasarkan penelitian Pangemanan (2016) kurkumin memiliki kemampuan antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* yang dapat menyebabkan infeksi kulit (Pangemanan, 2016). Beberapa penelitian menunjukkan efek perlindungan dari kurkumin terhadap berbagai macam bahan kimia dan polutan lingkungan yang menyebabkan kerusakan kulit (Aggarwal dkk., 2007).

Selain rimpang kunyit terdapat tumbuhan lain yang dapat digunakan sebagai sumber antioksidan yaitu *Extra Virgin Olive Oil* (EVOO). *Extra Virgin Olive Oil* adalah minyak yang diperoleh dari buah yang berasal dari pohon zaitun (*Olea europaea*). *Extra Virgin Olive Oil* mengandung beberapa senyawa antioksidan dimana didalamnya terdapat kandungan senyawa fenolik, tokoferol, *squalene*, klorofil (*pigment*) dan β -karoten. *Extra Virgin Olive Oil* juga mengandung triasilgliserol yang sebagian besar berupa *Mono Unsaturated Fatty Acid* (MUFA) jenis asam oleat. Kandungan polifenol tinggi dalam EVOO, polifenol dikenal sebagai antiinflamasi, antioksidan, dan antikoagulan (Meilina, 2017). Minyak zaitun terbukti mampu mengurangi penderita kerusakan kulit hingga 50% yang disebabkan oleh kusta (Fajriyah, 2015). Pada minyak zaitun kandungan asam lemak didominasi oleh asam oleat sebesar 57,17%, asam linoleat sebesar 12,09% dan asam palmitat sebesar 19,93% (Priani, 2018). Menurut penelitian, asam linoleat dan asam palmitat mampu menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* yang merupakan bakteri penyebab jerawat (Moon, 2009). Menurut penelitian Sonje (2011) *Extra Virgin Olive Oil* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai EC_{50} sebesar 2,61 - 5,27 mg/L. Hal ini dikarenakan adanya senyawa *hydroxytyrosol* pada minyak zaitun yang merupakan antioksidan kuat (Kimura dan Sumiyoshi, 2009). Penggunaan minyak zaitun murni sebagai pelarut alternatif merupakan inovasi baru karena menurut Varon (2017) minyak zaitun dianggap sebagai pelarut ramah lingkungan, mudah regenerasi, tidak mudah menguap dan aman.

Al-Quran sangat memperhatikan ilmu pengetahuan agar manusia berpikir dan mengkaji alam semesta sehingga melahirkan suatu kesadaran akan

kemahakuasaan Allah, pencipta alam semesta. Kesadaran tersebut akan semakin meningkatkan keimanan dan ketaqwaan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan harus dibimbing oleh wahyu (Al-Quran) agar ilmu pengetahuan membawa kepada keimanan dan memberi manfaat dalam kehidupan umat manusia (Jacob, 1984). Allah telah menjelaskan tentang kenikmatan-kenikmatan yang Allah SWT berikan salah satunya adalah tanaman yang dapat memberikan manfaat, namun kita belum mengetahui semua kandungan manfaat didalamnya. Seperti firman Allah SWT dalam Surah asy Syu'ara ayat 7 seperti berikut:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”(Q.S. Asy- Syu’ara’ 26:7).

Menurut Shihab (2002), menjelaskan bahwa kata *إلى* pada firman-Nya di awal kalimat diatas *أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ* “apakah mereka tidak melihat ke bumi?” yang bermaksud bahwa manusia perlu memperluas wawasan tentang tanah dan tumbuhan serta berbagai fenomena yang dijumpai pada tumbuh-tumbuhan. Potongan ayat *كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا* “berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu”, yang artinya bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam aneka tumbuhan, pemahaman manusia tentang tumbuhan semakin bertambah seiring adanya penemuan baru. Dalam kalimat *زَوْجٍ كَرِيمٍ* “tumbuh-tumbuhan yang baik” dijelaskan bahwa sifat tumbuhan yaitu berpasang-pasangan sehingga setiap tumbuhan memiliki manfaat (Shihab, 2002). Salah satu pemanfaatan

tumbuhan yaitu sebagai obat dalam bidang kesehatan dan kecantikan, termasuk ekstrak tumbuhan kunyit yang menghasilkan senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan minyak zaitun murni yang dapat dijadikan *herbal oil*.

Herbal oil didapatkan dengan menambahkan herba dalam minyak untuk meningkatkan efisiensi minyak. Penambahan bahan bahan herba bertujuan untuk meningkatkan khasiat obat pada minyak. *Hot maceration* pada *herbal oil* adalah metode untuk mengekstraksi fitokonstituen dengan cara sederhana dan metode efektif untuk mengekstraksi komponen yang larut pada minyak dari bahan herbal (Kantawong *et al*, 2017). Menurut Sogi (2010) variasi suhu dapat mempengaruhi rendemen kurkumin hasil ekstrak kunyit dengan metode *hot* maserasi menggunakan pelarut etanol, rendemen kurkumin terbesar dihasilkan pada suhu optimum yaitu 60°C. Penelitian lain menunjukkan bahwa peningkatan suhu ekstraksi dapat meningkatkan kadar flavonoid. Menurut Sekarsari (2019) menyatakan bahwa suhu 45°C merupakan suhu optimum untuk memperoleh total flavonoid yang tertinggi. Hal ini dikarenakan suhu dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel, meningkatkan kelarutan dan difusi dari senyawa yang diekstrak (Ningrum, 2017). Dengan demikian dilakukan proses ekstraksi menggunakan variasi suhu untuk mengoptimalkan proses ekstraksi. Kelebihan dari metode maserasi adalah biaya yang murah, mudah dilakukan, peralatannya sederhana dan tanpa merusak senyawa kurkumin (Hargono, 1986).

Kurkumin merupakan senyawa nonpolar *liposoluble* yang tidak larut dalam air, tetapi cukup larut dalam pelarut organik, dan larut dengan baik dalam pelarut yang bersifat semi-polar (Rezki, 2015). Maserasi merupakan proses

ekstraksi dengan merendam sampel menggunakan pelarut. Perendaman sampel tumbuhan akan menyebabkan pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam minyak dan ekstraksi senyawa akan sempurna. Bahan dan senyawa kimia akan mudah larut pada pelarut yang relatif sama kepolarannya (*like dissolved like*) (Oktavian, 2020). Kelarutan kurkumin pada *edible oil* terbesar yaitu pada *olive oil* dibandingkan dengan *peanut oil* dan *rapeseed oil* yaitu sebesar 0.45 ± 0.01 mg/g (Takenaka, 2013). Hal ini dikarenakan minyak zaitun memiliki asam oleat yang tinggi yaitu 56-85% yang mana asam oleat digunakan sebagai agen pengemulsi serta dapat memperbaiki kelarutan yang rendah dalam air (Kuncahyo, 2017)

Menurut Nafiannisa (2020), aktivitas antioksidan pada sediaan *herbal oil* ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) menggunakan metode DPPH dihasilkan bahwa nilai aktivitas antioksidan terbaik pada dosis 40% dengan nilai EC_{50} sebesar 1220 ppm yang tergolong sangat lemah karena memiliki nilai $EC_{50} >150$ ppm. Hal ini dimungkinkan senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tidak terekstrak secara sempurna sehingga diperlukan adanya bahan tambahan seperti surfaktan yang diharapkan dapat membantu ekstrak kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) secara sempurna. Surfaktan dapat menurunkan tegangan permukaan dan membentuk emulsi dari dua cairan yang berbeda kepolarannya (fase air dan fase minyak) (Alfauziah, 2018). Emulgator yang sering digunakan dalam sediaan topikal mikroemulsi minyak dalam air adalah emulgator yang memiliki rentang HLB

(*Hydrophilic Lypophilic Balance*) 8-18. *Tween 80* cocok digunakan karena memiliki keseimbangan lipofilik dan hidrofilik bersifat tidak toksik, tidak iritatif, memiliki potensi yang rendah untuk menyebabkan reaksi hipersensitivitas serta stabil terhadap asam lemah dan basa lemah (Rahayu, 2015). Kelarutan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) paling banyak didapatkan pada minyak zaitun dengan penambahan *tween 80* dengan konsentrasi 0.1 mL - 1 mL sebagai surfaktan (Kuncahyo, 2017). Surfaktan jenis *tween 80* biasa digunakan sebagai *emulsifying agent* dengan konsentrasi 1-15% (Kusumowardani, 2010). Menurut Cretu (2011) penambahan *tween 80* sebagai surfaktan dapat meningkatkan kelarutan kurkumin dalam minyak sebesar 10 kali lipat yaitu 3.5 – 4 mg/mL.

Identifikasi kualitatif dan kuantitatif menggunakan KLT-Densitometri untuk menentukan kadar kurkumin dengan melihat luas area puncak yang sesuai dengan konsentrasi pada noda (Tambunan, 2011). Berdasarkan penelitian Risthanti (2019) menjelaskan bahwa metode ini merupakan metode yang valid dan secara teratur dapat digunakan untuk identifikasi, pemisahan, kuantifikasi pigmen alam termasuk kurkumin. Beberapa penelitian telah melaporkan pemisahan senyawa kurkumin dengan metode berbasis kromatografi yaitu KLT, HPTLC dan kromatografi kolom. Metode KLT merupakan metode yang valid untuk penetapan kadar kurkumin pada herbal berbasis *Curcuma sp* (Hanwar dkk., 2018). Pemisahan menggunakan metode KLT menghasilkan bercak atau noda pada lempeng KLT. Menurut teori senyawa kurkumin berada pada Rf 0.84, senyawa demetoksikurkumin berada pada Rf 0.69 dan senyawa bisdemetoksikurkumin pada Rf 0.57 (Risthanti *et al.*, 2019). Analisis kualitatif

dan kuantitatif kurkumin dalam sampel kunyit sangat penting untuk menentukan kualitas bahan baku atau produk jadi (Jiang *et al.*, 2006).

Pada penelitian ini, dilakukan ekstraksi rimpang kunyit dalam minyak zaitun dengan variasi suhu yang diharapkan senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terekstrak pada suhu optimum. Pada sediaan *herbal oil* yang memiliki kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbesar pada suhu optimum selanjutnya dilanjutkan ekstraksi dengan penambahan variasi konsentrasi surfaktan yang diharapkan dapat meningkatkan kelarutan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam minyak zaitun. Produk yang dihasilkan ini berupa *herbal oil* yang diharapkan mampu sebagai sediaan obat kulit alternatif untuk mengobati jerawat dan anti-aging.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu ekstraksi terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa L*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*) dengan metode *hot maserasi*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi surfaktan terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa L*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*)?
3. Bagaimana hasil identifikasi kualitatif kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak kunyit

(*Curcuma longa L*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*) dalam menggunakan KLT?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*) dengan metode *hot* maserasi.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi surfaktan terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*)
3. Untuk mengetahui hasil identifikasi kualitatif kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa L*) dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*) menggunakan KLT.

1.4 Manfaat Penelitian

Mendapatkan informasi kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbaik, adanya senyawa bisdemetoksikurkumin dan demetoksikurkumin pada sediaan *herbal oil* ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam minyak zaitun (*Olea Europea*) pada variasi suhu serta penambahan variasi konsentrasi surfaktan.

1.5 Batasan Masalah

1. Rimpang kunyit diperoleh dari Materia Medika Kota Batu, Jawa Timur.
2. Minyak zaitun *cold pressed* jenis *extra virgin olive oil* merk Borges.

3. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *hot* maserasi.
4. Pemisahan senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)- Densitometri

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Allah berfirman dalam Al Quran surat Yunus [10] : 24 yang berbunyi sebagai berikut :

مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ وَالْأَنْعَامُ ﴿١٠﴾
إِنَّمَا

Artinya : “Sesungguhnya perumpamaan kehidupan duniawi itu, adalah seperti air (hujan) yang kami turunkan dari langit, lalu tumbuhlah dengan subur karena air itu tanaman – tanaman bumi, diantaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak” (QS. Yunus (10) :24)

Dalam tafsir Nurul Quran, Imani (2005) menjelaskan bahwa ayat ini diawali dengan rahmat Allah berupa air hujan yang bisa memunculkan kehidupan ini jatuh ke tanah yang subur, menjadikan berbagai tanaman tumbuh. Sebagian dari tanam- tanaman ini berguna bagi manusia dan sebagian lainnya berguna bagi burung dan binatang melata. Kemudian ayat di atas selanjutnya mengatakan, “*lalu tumbuhlah dengan subur karena air itu tanam-tanaman di bumi, diantaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak.*”. Tanaman – tanaman ini mengandung gizi bagi makhluk hidup yang ada di muka bumi ini. Manusia mengambil manfaat dari berkah tanaman – tanaman dan buah buahan serta biji – bijian. Lafadz (فَاخْتَلَطَ بِهِ) karenanya tumbuhlah tanaman di bumi. Lafadz (يَأْكُلُ النَّاسُ) seperti gandum dan semua jenis biji bijian, buah buahan dan sayuran. Lafadz (وَالْأَنْعَامُ) biasanya berupa rumput meskipun terkadang binatang ternak diberi makan dengan gandum. Tumbuhan hidup dengan air beserta unsur hara yang berupa garam garam mineral. Semua kejadian yang terjadi di alam adalah tanda

tanda kebesaran Allah SWT bagi hamba yang mau berfikir. Berkaitan dengan ditumbuhkannya atau dihidupkannya tumbuhan dengan air, Al-Quran memerintahkan kepada manusia secara tidak langsung supaya berpikir bagaimana air itu masuk kedalam tubuh tumbuhan (Rossidy, 2008).

Al-Quran sering menggunakan tumbuh-tumbuhan sebagai bukti kekuasaan Allah dan perumpamaan untuk menyampaikan suatu hikmah. Selain itu, ada beberapa tumbuh-tumbuhan dan juga buah-buahan yang disebutkan secara jelas namanya dalam Al-Quran. Penyebutan nama tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan dalam Al-Quran tentu bukan tanpa maksud, pasti ada sebab dan tujuan dalam penyebutan tersebut. Bahkan tidak hanya sekadar disebutkan, melainkan Allah juga menjelaskan fungsi dan manfaat dari tumbuh-tumbuhan yang berguna bagi manusia seperti halnya sebagai *sifa'* (obat).

Zaitun merupakan salah satu tumbuhan yang sering disebutkan di dalam Al-Quran dan Hadist. Karena di setiap komponen dari tumbuhan zaitun tersebut memiliki keistimewaannya masing masing dan manfaatnya yang begitu banyak untuk manusia. Sebagaimana yang termaktub dalam QS. An Nur [24] : 35

اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۗ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۗ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبْرَكَةٍ 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 ﴿٣٥﴾

Artinya : “Allah (Pemberi cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti lubang yang tak tembus , yang didalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak yang diberkahi, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak disebelah timur (sesuatu) dan tidak pula disebelah barat, 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.” (Q.S An- Nur [24] : 35)

Dalam tafsir Al – Qurthubi disebutkan bahwa Ibnu Abbas berkata, “*pohon zaitun mengandung berbagai manfaat. Minyaknya digunakan sebagai bahan bakar lampu, dan juga untuk lauk dan lula.*” Allah juga menyebut zaitun bersamaan dengan sederet nikmat yang telah dikaruniakan kepada kita. Dalam tafsir At-Thabari sebagaimana yang dikutip oleh Said Hammad disebutkan bahwa “*zaitun dapat digunakan untuk menyamak kulit mejadi bahan bakar. Semua yang terkandung dalam zaitun pastinya bermanfaat, termasuk abunya juga dapat digunakan untuk mencuci sutera.*”. Menurut Ibnu Jauzy dalam kitab Tafsir Zad Al-Masir fi Ilm At- Tafsir yang dikutip oleh Khairudin dalam skripsinya yang berjudul Morfologi dan Anatomi Buah dalam Al Qur’an, bahwa buah zaitun merupakan buah yang terdapat dikebun surga (Rossidy, 2008). Taman zaitun memiliki banyak keistimewaan, termasuk buah zaitun yang diperas dan menghasilkan minyak yang dapat dimanfaatkan sebagai minyak pembawa (*carrier oil*) untuk mengekstrak senyawa penting dalam kunyit yaitu kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) sehingga dapat menghasilkan *herbal oil*.

2.2 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa L.*)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Rimpang Kunyit

Kunyit (*Curcuma longa L.*) merupakan salah satu tanaman obat potensial, selain sebagai bahan baku obat juga dipakai sebagai bumbu dapur dan zat pewarna alami. Berdasarkan penelitian Pribadi (2009), di Indonesia luas panen kunyit menempati urutan kedua setelah jahe. Tanaman kunyit tumbuh baik pada

tanah jenis *latosol*, *aluvial* dan *regosol*, ketinggian tempat 240 sampai dengan 1.200 m di atas permukaan laut, dan curah hujan 2.000 sampai dengan 4.000 mL/tahun. Kunyit juga dapat tumbuh di bawah tegakan tanaman keras seperti sengon, jati yang masih muda sekitar umur 3 sampai dengan 4 tahun, dengan tingkat naungan tidak lebih dari 30% (Rahardjo dan Rostiana, 2005).

Kunyit merupakan jenis rumput – rumputan, tingginya sekitar 1 meter dan bunganya muncul dari puncak batang semu dengan panjang sekitar 10 – 15 cm dan berwarna putih. Umbi akarnya berwarna kuning tua, berbau wangi aromatis dan rasanya sedikit manis. Bagian utamanya dari tanaman kunyit adalah rimpangnya yang berada didalam tanah. Rimpangnya memiliki banyak cabang dan tumbuh menjalar, rimpang induk biasanya berbentuk elips dengan kulit luarnya berwarna jingga kekuning – kuningan (Hartati & Balitro., 2013).



Gambar 2.1 Tanaman kunyit (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

Gambar 2.1 menunjukkan tanaman kunyit dan bagian-bagiannya, sedangkan klasifikasi tumbuhan kunyit menurut Syamsuhidayat dan Hutapea, (1991)

adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Zingiberales</i>

Suku : *Zingiberaceae*
 Marga : *Curcuma*
 Spesies : *Curcuma domestica* Linn

2.2.2 Kandungan dan Manfaat Rimpang Kunyit

Kandungan zat-zat kimia yang terdapat dalam rimpang kunyit yaitu kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) (15%), minyak atsiri (25%), lemak (3%), karbohidrat (3%), protein (30%), pati (8%), dan vitamin C (16%) (Itokawa *et al*, 2008). Rimpang kunyit mengandung zat warna kurkuminoid suatu terdiri dari kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion), demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin. Minyak atsiri 25% terdiri dari seskuiterpen dan *phenylpropane* yang meliputi tumeron. *Ar-tumeron*, *α-tumeron*, *curlon*, *curcumol*, *α-sesquiterphellandren*, *zingiberan*, *ar-atlanton*, *tumerol*, *α-bisabolen*, *α-curcumen*, *humulen*. Selain itu rimpang kunyit juga mengandung arabinosa, fruktosa, glukosa, pati, tannin, dan damar, serta mineral, yaitu Mg, Mn, Fe, Cu, Ca, Na, K, Pb, Zn, Co, Al, dan Bi (Lina, 2008).

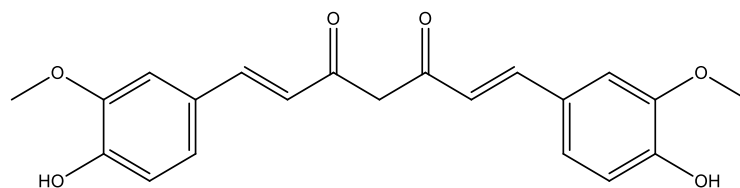
Menurut Kumar (2013), nilai gizi per 100 gram yaitu :

Protein	:6,300 gram
Lemak	:5,100 gram
Mineral	:3,500 gram
Serat	:2,600 gram
Karbohidrat	:69,400 gram
Energi	:349,000 Kkal
Kalsium	:1500,000 mg
Fosfor	:282,000 mg
Zat Besi	:67,800 mg

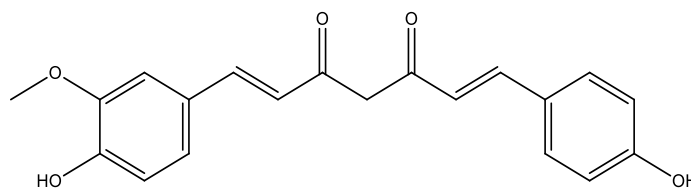
Rimpang kunyit dapat menghilangkan noda di wajah, menghilangkan rasa gatal, dan mengobati luka (Syukur & Hernani, 2001). Penggunaan secara

tradisional menunjukkan potensial aksi fungsional dari tumbuhan dan ekstraknya sebagai antiinflamasi, antioksidan, antimikroba, dan aktivitas protektan untuk kulit. Ekstrak yang diolah dari tanaman kunyit, telah dilaporkan dalam literatur memiliki berbagai kegunaan farmakologis, termasuk pengobatan eksema dan kondisi kulit yang serupa (Aburjai, 2007). Rimpang kunyit telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu komponen ramuan untuk mengatasi berbagai kondisi ketidakseimbangan tubuh diantaranya sebagai obat borok, eksema, frambusia, infeksi bakteri, campak, bidur, kelemumur (*Tinea furfuracea*), kudis dan cacar air (Mutiah, 2015).

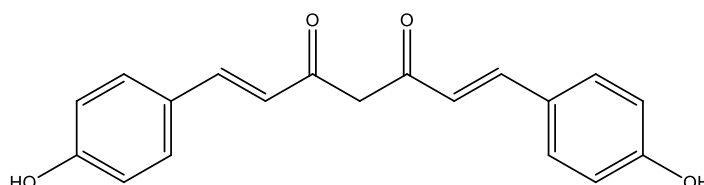
Kunyit memiliki kandungan kimia yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh dan mengandung senyawa yang berkhasiat sebagai obat, yaitu kurkuminoid. Kurkuminoid memiliki banyak manfaat, seperti menurunkan gula darah, antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogenik, antivirus, antibakteri, hepatoprotektor, dan antimalaria. Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) mempunyai sifat antiinflamasi dan antioksidan yang baik (Rahmah, 2019). Struktur kurkuminoid dengan jelas ditunjukkan pada gambar 2.2



Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion)



Demethoxycurcumin



Bisdemethoxycurcumin

Gambar 2.2 Struktur Senyawa Kimia Kurkuminoid

(Jayaprakasha *et al.*, 2006).

Zat warna kurkuminoid yang merupakan suatu senyawa diarilheptanoid atau senyawa bioaktif utama dalam kunyit yang berupa polifenol berjumlah 3% sampai dengan 4% yang terdiri dari kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) (77%), demetoksikurkumin (17%) dan bis-demetoksikurkumin (3%), ketiganya merupakan tiga senyawa utama kelompok kurkuminoid (Gambar 2.2). Struktur kimia dari kurkumin adalah 1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion atau diphenuloylmethane, sedangkan rumus kimianya adalah $C_{21}H_{20}O_6$ (Nafiannisa, 2020). Struktur kurkumin menunjukkan bahwa gugus O-H fenolik berperan dalam aktivitas antioksidan. Gugus E-diketon dan ikatan rangkap berperan dalam aktivitas antiinfeksi, antikanker dan antimutagenik (Kusbiantoro, 2018). Kurkumin tidak beracun dan memiliki berbagai sifat farmakologis positif (Nishino *et al.*, 2004).

Kurkumin memiliki tiga bagian fungsional reaktif, satu bagian diketon dan dua bagian fenolik. Reaksi kimia penting yang terkait dengan aktivitas biologis kurkumin adalah sebagai donor hidrogen mengarah ke oksidasi kurkumin (baik

secara reversibel dan irreversibel. Reaktifitas kurkumin (yang lain adalah pada reaksi nukleofilik, hidrolisis, degradasi dan reaksi enzimatik (Priyadarsini, 2014). Disamping manfaat tersebut itu kurkumin juga bertindak sebagai katalisator pembentukan radikal hidroksil (Liu *et al.*, 2008).

Pada penelitian Chandran & Goel (2012) didapatkan hasil pemberian kurkumin aman digunakan walaupun dalam pemberian jangka panjang selama lebih dari 8 minggu. Banyak penelitian pra-klinis telah menunjukkan bahwa kurkumin (mampu bekerja pada fase inflamasi, proliferasi dan remodeling dari proses penyembuhan luka sehingga mampu mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk penyembuhan luka (Wathoni, 2016). Penelitian Mutiana (2018) menunjukkan bahwa kurkumin yang dimasukkan dalam krim SLN (*Solid Lipid Nanoparticles*) dapat menyamarkan kerutan kulit dan menunjukkan efek kulit yang lebih cerah. Efek dari produk uji krim ekstrak kurkumin berguna bagi hidrasi kulit dan viskoelastisitas.

2.3 Tumbuhan Zaitun

2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Zaitun

Zaitun (*Olea europaea*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di negara dengan iklim panas sampai sedang seperti di negara-negara mediterania yaitu Turki, Yunani, Spanyol, Italia, Prancis, Maroko dan lain lain. Zaitun sering diambil buah dan daunnya sebagai obat tradisional. Taksonomi zaitun dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Herina, 2017).

Berikut ini gambar dari buah zaitun dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini:



Gambar 2.3 Buah Zaitun (*Olea europaea* L.) (Herina, 2017).

Kingdom	<i>Plantae</i>
Filum	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	<i>Roopsida</i>
Ordo	<i>Lamiales</i>
Famili	<i>Oleaceae</i>
Sub-famili	<i>Oleidae</i>
Genus	<i>Olea</i>
Spesies	<i>Europaea</i>
Sub-spesies	<i>Laperrine</i>

Tanaman zaitun merupakan tumbuhan perdu, karena memiliki pohon yang pendek, dan besar membentuk beberapa cabang dengan dahan yang menyebar. Pohon zaitun tumbuh dengan lambat dan dapat hidup dalam waktu yang lama, angka harapan hidupnya mencapai usia 200-1000 tahun. Pohon zaitun dapat tumbuh dengan tinggi rata-rata 6-9 meter bahkan beberapa dapat mencapai tinggi 8-15 meter. Daunnya tersusun tunggal dengan kedudukan berhadapan tanpa daun penumpu, memiliki panjang sekitar 20-90 mm x 7-15 mm, dengan bentuk seperti lancet, tepi rata, permukaan atas licin warna hijau keabu-abuan, dan permukaan bawah warna kuning keemasan. Buah berbentuk avoid, kecil dan berwarna hijau, namun ketika buah sudah matang kulitnya akan tampak berwarna hitam. (Herina, 2017)

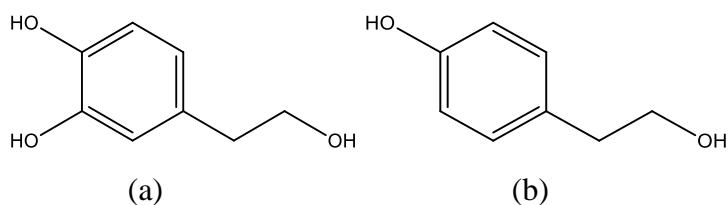
2.3.2 Kandungan dan Manfaat Minyak Zaitun

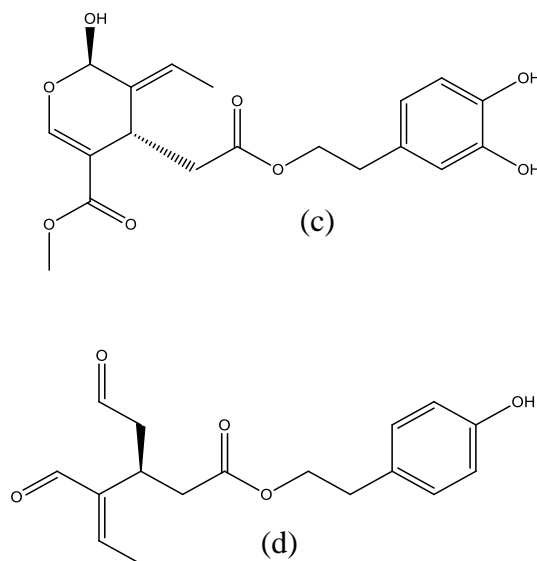
Minyak zaitun memiliki kandungan MUFA (*Monounsaturated Fatty Acid*) dalam kadar tinggi dan kurang lebih terdapat 30 senyawa fenol, seperti oleuropein, hidrorksitirosole, dan tirosole, serta senyawa flavonoid, seperti β -karoten, *squelene* dan α -tokoferol (Herina, 2017). Minyak zaitun kaya akan kandungan fenolik dan antioksidan, oleh karena itu minyak zaitun dapat digunakan untuk mencegah berbagai macam penyakit seperti diabetes, obesitas, tekanan darah tinggi, penyakit jantung, serum *low-density lipoproteins* (LDL), aterosklerosis, dan kanker (Yildiz dan Huseyin, 2018). Komponen fenol dalam ekstrak zaitun tersebut, memiliki efek antioksidan hampir menyamai aktivitas antioksidan vitamin C dan E (Herina, 2017). Minyak zaitun dapat membantu mempertahankan kelembapan dan elastisitas kulit sekaligus memperlancar proses regenerasi kulit, sehingga kulit tidak mudah kering dan berkerut (Fajriyah, 2015).

Buah zaitun mengandung 67 % air, 23 % minyak, 5 % protein, 1 % garam mineral, terutama garam kalsium dan besi. Buah ini juga mengandung beberapa jenis vitamin. Zaitun termasuk buah yang memiliki fungsi kesehatan, karena mengandung vitamin B dan C. Manfaat buah zaitun dalam dunia kedokteran adalah menguatkan lambung dan membangkitkan selera makan. Karena buah ini mengandung minyak, sehingga mengandung unsur – unsur vitamin A dan D, keduanya biasa ada pada minyak (As-Sayyid, 2016). Zaitun juga dapat digunakan sebagai bahan penghalus kulit, disamping kegunaan industri industri lain seperti industri pembuatan sabun dimana zaitun merupakan salah satu bahan campuran terbaik (Yildiz dan Huseyin, 2018). *Extra Virgin Olive Oil* (EVOO) atau minyak zaitun murni adalah minyak yang didapatkan dengan proses ekstrak atau

pemerasan pertama melalui proses *cold pressing method* (perasan dingin) artinya buah zaitun tidak mengalami proses pemanasan seperti dicelup kedalam air panas, dan tanpa bahan kimia, agar tidak merubah atau mempengaruhi komposisi asli minyak zaitun (Astawan *et al*, 2015).

EVOO diketahui memiliki jumlah vitamin dan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) yang lebih tinggi dibanding jenis minyak zaitun lainnya, terutama senyawa fenolik dan vitamin E (tokoferol) (Meilina, 2017). Vitamin E juga berperan penting bagi kesehatan kulit, yaitu dengan meningkatkan elastisitas dan kelembapan kulit, mencegah proses penuaan dini, melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar UV, serta mempercepat proses menyembuhkan luka (Fajriyah, 2015). Studi yang dilakukan Ichihashi *et al.* (2003) telah mengamati bahwa pemberian EVOO sebagai topikal harian dapat menunda dan mengurangi resiko kanker yang disebabkan oleh sinar UV. Kiechl-Kohlendorfer *et al.* (2008) juga menunjukkan bahwa penggunaan harian EVOO dapat mengurangi resiko dermatitis pada anak dan EVOO memiliki efek lebih baik daripada krim pelembab (Sinesi *et al.*, 2020). EVOO juga kaya akan polifenol yang dikenal sebagai anti-inflamasi, antioksidan, dan antikoagulan (Meilina, 2017). Berikut ini struktur senyawa kimia dalam minyak zaitun, dapat dilihat pada Gambar 2.4





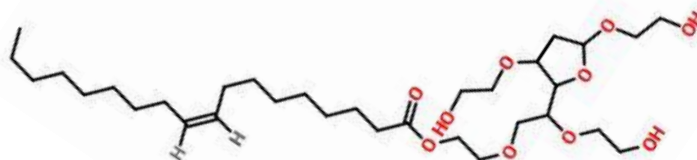
Gambar 2.4. Struktur senyawa kimia (a) hydroxytyrosol, (b) tirosol, (c) oleuropein aglikon serta (d) Oleocanthal senyawa fenolik dari Minyak Zaitun (Cicerale, 2012).

Extra Virgin Olive Oil (EVOO) banyak digunakan untuk kosmetik dan industri farmasi (Ghanbari *et al*, 2012). Pengaruh konsumsi EVOO terhadap kesehatan sejak dulu dianggap karena komponen fraksi gliserol yang kaya akan MUFA terutama asam oleat (Meilina, 2017). Klorofil dan feofitin mampu melindungi minyak terhadap oksidasi dalam keadaan gelap, sedangkan karotenoid melindunginya dari oksidasi dalam kondisi terang. Ketiga pigment tersebut memudahkan penyerapan minyak di dalam tubuh (Meilina, 2017). Menurut Meza (2013), konstituen utama minyak zaitun adalah asam oleat, yang terdiri dari 55-85%. Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa minyak yang mengandung konsentrasi asam oleat tinggi. Sejumlah kecil asam oleat mengganggu penghalang lipid di stratum korneum, yang akibatnya menyebabkan permeabilitas kulit meningkat. (Hakim, 2017) komposisi asam lemak yang terkandung dalam minyak zaitun (Meilina, 2017) :

Jenis Asam	Lemak Kadar (%)
Asam Oleat	55-83
Asam Linoleat	3,5-21
Asam Palmitat	7,5-20
Asam Stearat	0,5-5
Asam α -Linolenat	0-5

2.4 Tween 80

Tween 80 atau *polysorbate 80* merupakan polietilen glikol turunan sorbitan ester dengan rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$. *Polysorbate* menghasilkan emulsi dengan tekstur yang halus dan berguna untuk pembuatan krim dan salep. *Polysorbate* biasa digunakan sebagai *emulsifying agent* dengan konsentrasi 1-15%. *Polysorbate 80* berbentuk cairan berminyak berwarna kuning dengan pH 6.0-8.0. Nilai HLB (*Hydrophile-lipophile balances*) dari *polysorbate 80* adalah 15 (Kusmorwardani, 2010). *Tween 80* digunakan secara luas pada kosmetik sebagai *emulsifying agent* (Laverius, 2011) karena surfaktan jenis ini dianggap tidak bersifat toksik dan mengiritasi (Kusumawardani, 2019). *Tween 80* termasuk golongan surfaktan nonionik yang stabil terhadap elektrolit lemah dan asam lemah (Kusumawardani, 2019). Penggunaan surfaktan nonionik dengan nilai HLB lebih tinggi akan membantu dalam pembentukan nanoemulsi dengan cepat. Surfaktan nonionik lebih sering digunakan mengingat sifatnya yang kurang terpengaruh oleh pH, aman dan biokompatibel. (Ulhaqi, 2020) Struktur kimia *Tween 80* sebagai berikut (Fatmasari, 2018)



Gambar 2.5 Struktur kimia Tween 80

2.5 Ekstraksi Maserasi (*Hot Maceration*)

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis akan termasuk biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pelarut tersebut dalam mengekstraksi (Depkes, 1986). Proses terekstraksinya zat aktif dalam tanaman adalah pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan terlarut sehingga terjadi perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan pelarut organik diluar sel. Maka larutan terpekat akan berdifusi keluar sel, dan proses ini akan berulang terus sampai terjadi keseimbangan antara konsentersasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Alam, 2008). Prinsip kelarutan dalam ekstraksi berdasar pada “*like dissolve like*” yaitu kepolaran pelarut akan menentukan senyawa yang akan terekstrak. Artinya pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa nonpolar (Mariana *et al.*, 2018).

Peningkatan temperatur maserasi dapat meningkatkan proses pelarutan dan difusi (Zhang, 2018). Temperatur yang tinggi yang digunakan dalam maserasi dapat meningkatkan rendemen ekstraksi. Energi panas dapat meningkatkan pelarutan metabolit pada tanaman dan mengganggu seluler dari tanaman, keadaan ini mengarah pada efisiensi ekstraksi (Mustafa and Turner, 2011). Salah satu variasi metode maserasi, adalah *digesti* yang merupakan maserasi menggunakan pemanasan lemah (40-50°C) atau juga biasa disebut dengan *hot maceration*. Maserasi dengan adanya perlakuan suhu akan menyebabkan peningkatan efisiensi dari proses ekstraksi karena panas dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel,

meningkatkan kelarutan dan difusi dari senyawa yang diekstrak dan mengurangi viskositas pelarut (Astina, 2010 ; Ningrum, 2017). Untuk maserasi dengan pemanasan dengan pelarut minyak disebut juga dengan *hot oil maceration* yang digunakan efektif untuk mengekstraksi fitokimia sederhana dan komponen herbal yang larut minyak. Selain itu, kombinasi antara minyak dan bahan herbal dapat memberikan manfaat dalam hal menjaga kualitas bahan aktif dan mencegah oksidasi lipid (Kantawong F *et al.* 2017).

Maserasi tanaman atau tumbuhan dengan *extra virgin olive oil* dapat meningkatkan mikrokonstituen. Senyawa *polyphenolic* dapat tereskraksi dengan maserasi menggunakan pelarut organik atau *edible oil*, dan sebagai besar dapat ditentukan secara kuantitatif. Namun, prosedur dengan waktu yang cukup lama dan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak sampel (Jovic, 2018). Minyak zaitun sebagai fase minyak terpilih yang mampu menghasilkan kelarutan kurkumin paling besar karena dalam minyak zaitun mengandung asam oleat yang cukup tinggi yaitu sekitar oleat 56-85% dan asam oleat ini dapat digunakan sebagai agen pengemulsi serta dapat memperbaiki kelarutan yang rendah dalam air. *Tween 80* sebagai surfaktan terpilih dengan memberikan kelarutan kurkumin paling besar karena memiliki nilai HLB (*Hydrophilic Lypophilic Balance*) yang tinggi, hal ini akan berpengaruh pada ukuran *droplet* mikroemulsi sehingga mendukung sistem dispersi yang cepat dalam pengadukan ringan pada media cerna (Kuncahyo, 2018).

2.6 Uji Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis adalah suatu cara yang berdasarkan pada bagian campuran senyawa dalam dua fase, dimana fase gerak bergerak terhadap fase diam dan fase diam berupa suatu bidang datar. Analisis dengan kromatografi lapis

tipis (KLT) sering digunakan karena prosedurnya sederhana, pemisahan lebih cepat dan baik serta dapat memisahkan dalam jumlah yang relatif kecil sampai beberapa microgram (Himawan, 2011).

Teknik kromatografi umumnya membutuhkan zat terlarut terdistribusi di antara dua fase, satu diantaranya (fase diam), yang lainnya bergerak (fase gerak). Fase gerak membawa zat terlarut melalui media, hingga terpisah dari zat terlarut lainnya, yang terelusi lebih awal atau lebih akhir. Umumnya zat terlarut dibawa melalui media pemisah oleh aliran suatu pelarut berbentuk cairan atau gas yang disebut eluen. Fase diam dapat menjadi zat penjerap, seperti halnya penjerap alumina yang diaktifkan, silika gel dan resin penukar ion. Dalam praktik, sering kali pemisahan disebabkan oleh suatu kombinasi efek adsorpsi dan partisi (Dirjen POM RI, 1995).

Eluen (fase gerak) merupakan pelarut pengembang dengan kemurnian yang sangat tinggi untuk memaksimalkan pemisahan, sehingga akan mempengaruhi daya elusi fase gerak (R_f) pada rentang 0.2 – 0.8. Identifikasi pemisahan komponen dapat dilakukan dengan radiasi UV, fluoresensi atau pereaksi warna. Bercak yang terbentuk merupakan penentuan komponen yang akan ditentukan (Rohman, 2009). Pembuatan fase gerak dengan menggunakan prinsip *like dissolves like*. Pada prinsip *like dissolves like*, pelarut polar akan larut/bercampur dengan pelarut polar, demikian sebaliknya pada pelarut non polar akan larut/bercampur dengan pelarut non polar (Himawan, 2011).

Berdasarkan penelitian Fatima (2017) pemisahan kurkuminoid dengan metode KLT dengan fase gerak yang digunakan adalah kloroform : metanol (98 : 2) menghasilkan nilai R_f untuk kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-

hepta-1,6-diena-3,5-dion) : dimetoksikurkumin : bisdemetoksi kurkumin masing masing adalah 0.9 ; 0.75 ; 0.696. Pada jurnal lain disebutkan bahwa metode KLT dapat digunakan sebagai salah satu kontrol kualitas rimpang kunyit dan secara teratur dapat digunakan untuk identifikasi, pemisahan, dan kuantifikasi pigmen alam termasuk.

Tabel 2.1 Nilai Rf pada variasi eluen pada berbagai sampel ditampilkan pada tabel

Eluen	Nilai Rf			Sumber
	C	DMC	BDMC	
Kloroform: methanol (98:2)	0,90	0,75	0,696	(Fatima et al., 2017)
Kloroform : benzena : Methanol (80:15:5)	0,69	0,51	0,39	(Pothitirat & Gritsanapan, 2005)
Benzena:etil asetat (18:2)	0,79	0,69	0,61	(Pricilia & Saptarini, 2013)
Diklorometana:methanol (19:1)	0,8	0,7	0,6	
Kloroform:methanol (19:1)	0,75	0,55	0,27	

2.7 Densitometri

Densitometri adalah metode analisis instrumental yang berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik dengan analit berupa bercak pada KLT. Interaksi radiasi elektromagnetik dengan noda KLT yang ditentukan adalah absorpsi, transmisi, pantulan (refleksi) pendar *fluor* atau pemadaman pendar *fluor* dari radiasi semula. Penentuan kualitatif analit KLT-Densitometri dilakukan dengan cara membandingkan nilai Rf analit dan standar. Noda analit yang memiliki Rf sama dengan standar diidentifikasi kemurnian analit dengan cara membandingkan spektrum densitometri analit dan standar. Penentuan kuantitatif analit dilakukan dengan cara membandingkan luas area noda analit dengan luas area noda standar pada fase diam yang diketahui konsentrasinya atau menghitung densitas noda

analit dan membandingkannya dengan densitas noda standar. Densitometri lebih dititik beratkan untuk analisis kuantitatif analit-analit dengan kadar yang sangat kecil yang perlu dilakukan pemisahan terlebih dahulu dengan KLT (Estika, 2017).

Densitometri dilengkapi dengan alat *TLC scanner*. Beberapa alat *TLC scanner* sudah dilengkapi alat pemroses data atau mikro komputer, sehingga integrasi luas puncak atau tinggi puncak tersebut dapat langsung direkam atau dicatat sebagai data sekaligus dengan kromatogramnya dan dapat pula direkam dan dicatat langsung sebagai kadarnya, melalui teknik pemrograman tertentu. Penelusuran bercak dapat dilakukan secara horizontal maupun vertikal (*scanning horizontal* atau *scanning vertical*). Pada penelusuran bercak horizontal dengan penelusuran beberapa bercak sekaligus dapat dilakukan apabila bercak-bercak tersebut benar-benar berada dalam satu baris. Cara ini akan mengalami kesulitan jika bercak yang sangat dekat dengan bercak yang akan ditetapkan, karena ada kemungkinan bercak yang tidak diinginkan ikut ditetapkan. Sedangkan cara penelusuran vertikal, hanya dapat dilakukan satu per satu. Penelusuran bercak akan mendapatkan hasil yang baik apabila dilakukan pada panjang gelombang maksimum, karena perubahan konsentrasi pada bercak sedikit saja sudah terdeteksi. Pengukuran dilakukan dengan menelusuri bercak yang akan ditetapkan kadarnya pada kisaran panjang gelombang zat tersebut (Wulandari, 2011).

2.8 Identifikasi Golongan menggunakan FTIR

Spektrofotometer inframerah merupakan metode analisis instrumentasi berdasarkan adanya interaksi antara radiasi sinar inframerah dengan molekul sehingga terjadi vibrasi molekul. Spektrofotometer inframerah digunakan untuk

mendeteksi gugus fungsi, mengidentifikasi senyawa dan menganalisis campuran (Underwood, 1986). Vibrasi terjadi pada bilangan gelombang 2,5 – 15 μm (4000 cm^{-1} – 650 cm^{-1}). Ikatan-ikatan yang berbeda mempunyai frekuensi vibrasi yang berbeda dan dapat diidentifikasi melalui frekuensi yang karakteristik sebagai pita serapan dalam spektrum inframerah (Sastrohamidjojo, 2007). Prinsip kerja FTIR adalah mengenali gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap senyawa tersebut. Pola absorbansi yang diserap oleh tiap-tiap senyawa berbeda-beda, sehingga senyawa-senyawa dapat dibedakan dan dikuantifikasikan (Sankari, 2010).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini berjudul “Identifikasi dan Penetapan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *Herbal Oil* dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)” yang dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2021. Penelitian dilakukan di laboratorium kimia analitik dan laboratorium instrumen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain oven, timbangan analitik (Ohaus), gelas arloji, termometer, *stopwatch*, vial, alat gelas (gelas beaker, batang pengaduk/spatula, corong, pipet ukur, labu takar, gelas ukur), cawan porselen, mortar agate, bola hisap, *cheesecloth*, bejana pengembang (Camag), *srynge Linomat-5 Applicator* (Camag), *TLC Plat Silica Gel 60 F254 20 x 10 cm* (Merck), dan *TLC Scanner* (Camag), FTIR.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk rimpang kunyit yang didapatkan (di Materia Medika, Batu, Jawa Timur) dan minyak zaitun (*Extra Virgin Olive Oil*) merk Borges. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, serbuk kurkumin standar (Merck), kloroform (Merck), metanol (Merck), surfaktan (Tween 80), ethanol p.a 96% dan KBr.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penentuan dan identifikasi kadar kurkumin pada ekstrak serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni menggunakan metode ekstraksi *hot* maserasi dengan variasi suhu dan variasi penambahan surfaktan dan akan diidentifikasi menggunakan KLT-Densitometri dan Spektrofotometer FTIR. Preparasi sampel dilakukan di Materia Medika, kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan metode ekstraksi *hot* maserasi, perlakuan pertama yaitu dengan variasi suhu kemudian setelah didapatkan suhu optimum penelitian dilanjutkan dengan variasi penambahan surfaktan. Masing masing hasil ekstrak diidentifikasi secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan KLT-Densitometri yang akan menghasilkan kromatogram. Hasil yang didapatkan merupakan triplo yang dapat dianalisis menggunakan SPSS 16 dengan one way ANOVA.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan – tahapan penelitian ini adalah :

1. Preparasi sampel.
2. Analisis kadar air.
3. Ekstraksi sampel menggunakan metode ekstraksi maserasi pemanasan rendah.
4. Uji kualitatif ekstrak kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan KLT.
5. Analisis kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan metode KLT-Densitometri.
6. Analisis data.
7. Identifikasi menggunakan spektrofotometer FTIR.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Preparasi Sampel Rimpang Kunyit

Preparasi sampel dilakukan di Materia Medika Batu, sampel yang didapatkan berupa serbuk kunyit dan sampel disimpan pada toples gelap.

3.5.2 Analisis Kadar Air

Sampel rimpang kunyit yang telah dipreparasi, dianalisis kandungan kadar air dengan analisis gravimetri metode penguapan. Pertama cawan kosong dimasukkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 100-105°C untuk menghilangkan kadar airnya, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Cawan porselen ditimbang dan diulangi perlakuan sebelumnya hingga mendapatkan berat yang konstan. 5 gram sampel rimpang kunyit dipanaskan dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C untuk menghilangkan kandungan air yang berada dalam sampel. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Sampel ditimbang dan diulangi perlakuan sebelumnya hingga mendapatkan berat yang konstan. kadar air sampel kering rimpang kunyit diharapkan tidak lebih dari 10%. Kadar air dihitung menggunakan persamaan 3.1:

Keterangan:

a = berat konstan cawan kosong

b = berat cawan + sampel sebelum

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

3.5.3 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dengan Variasi Suhu

Ekstraksi serbuk kunyit dilakukan pada dosis 40% (gr/mL). Serbuk kunyit sebanyak 40% (gr/mL) dimasukkan kedalam beaker glass 250 mL dan ditambahkan *Extra Virgin Olive Oil* hingga tanda batas 100 mL. Kemudian diekstraksi dengan variasi suhu 20°C, 40°C, dan 60°C selama 2 jam menggunakan

oven dan setiap 10 menit dilakukan pengadukan. Ekstrak diperoleh berupa ekstrak kental campuran antara kunyit dengan EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*). Larutan yang telah bercampur lalu disaring menggunakan *cheesecloth*. Kemudian filtrat dimasukkan kedalam botol kaca dan disimpan dalam ruangan gelap sebelum dilakukan uji kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion).

3.5.4 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dengan Penambahan Surfaktan

Setelah di dapatkan hasil terbaik kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada salah satu variasi suhu, prosedur yang dilakukan selanjutnya yaitu dengan penambahan serbuk kunyit dengan dosis 40% (gr/mL) ke dalam EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*). Serbuk kunyit sebanyak 40% (gr/mL) dimasukkan kedalam beaker glass 250 mL dan ditambahkan *extra virgin olive oil* hingga tanda batas 100 mL. Kemudian ditambahkan surfaktan berupa *tween 80* dengan variasi konsentrasi 0.5%, 1% dan 1.5% kemudian dimaserasi dengan suhu terbaik selama 2 jam menggunakan *oven* dan setiap 10 menit dilakukan pengadukan. Larutan yang telah bercampur lalu disaring menggunakan *cheesecloth*. Kemudian filtrat dimasukkan kedalam botol kaca dan disimpan dalam ruangan gelap sebelum dilakukan uji kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion)

3.5.5 Identifikasi Kualitatif Senyawa Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) Menggunakan KLT

3.5.5.1 Persiapan Plat KLT

Plat KLT yang digunakan adalah plat silika G₆₀ F₂₅₄ sebagai fase diamnya dengan ukuran 20 x 10 cm. Kemudian tepi atas bawah plat diberi penanda garis

dengan jarak 1 cm sebagai posisi penotolan sampel, dan tepi atas plat untuk menunjukkan batas dari proses elusi. Plat silika di *oven* pada suhu 100°C selama 30 menit (Adnina, 2015).

3.5.5.2 Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Bejana (*great chamber*) ditambahkan eluen kloroform : metanol (95 :5) (Yustianus, 2019) dengan dilakukan penjenuhan selama 1 jam dalam keadaan tertutup rapat.

3.5.5.3 Persiapan Standar Kurkumin

Standar kurkumin ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dalam 50 mL etanol pa 96%.

3.5.5.4 Penotolan Standar Kurkumin dan Sampel

Standar kurkumin dan ekstrak pekat kunyit dalam EVOO (*extra virgin olive oil*) ditotolkan pada plat KLT pada garis batas bawah menggunakan pipet ukur sebanyak 4 µL dengan jarak 1 cm setiap sampel kemudian dikeringkan.

3.5.5.5 Proses Elusi

Plat KLT yang telah ditotolkan ekstrak dan standard kemudian dilakukan elusi dengan menggunakan eluen yang telah ditentukan. Fase gerak dalam *great chamber* yang telah jenuh dimasukkan plat KLT. *Great chamber* ditutup hingga larutan pengembang (eluen) mencapai batas 1 cm dari tepi atas plat. Plat KLT diangkat dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan (Adnina, 2018).

3.5.5.6 Identifikasi Noda

Noda – noda terbentuk pada plat KLT dibawah sinar UV panjang gelombang 366 nm. Noda yang tampak ditandai dengan pensil. Jika terbentuk warna kuning, maka isolat tersebut positif mengandung kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Selanjutnya noda yang terbentuk diukur nilai Rf nya dengan menggunakan persamaan berikut (Adnina, 2018).

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}} \quad (\text{pers 3.2})$$

3.5.6 Penentuan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) Menggunakan KLT- Densitometri

3.5.6.1 Pembuatan Larutan Sampel Ekstrak

Larutan sampel ekstrak terdiri atas dua jenis yaitu ekstrak hasil ekstraksi variasi suhu dan ekstrak hasil ekstraksi dengan penambahan surfaktan. Masing masing dipipet 25 µL kemudian dilarutkan dalam 25 mL etanol p.a 96% sampai tanda batas, dikocok sampai homogen.

3.5.6.2 Penotolan Standar Kurkumin dan Sampel *Herbal Oil*

Larutan baku kurkumin dibuat dengan variasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm, masing masing ditotolkan pada plat KLT yang sama dengan sampel sebanyak 4 µL. Plat KLT yang telah ditotolkan sampel maupun baku dielusi dengan fase gerak kloroform : metanol (95 :5). Setelah dielusi plat KLT diamati noda yang terbentuk kemudian discanning dengan KLT densitometer pada 425 nm dan dilihat hasilnya menggunakan komputer operator. Kadar senyawa kurkumin (1,7 – bis - (4 – hidroksi – 3 – metoksifenil) – hepta - 1,6 – diena - 3,5-dion) ditetapkan berdasarkan baku (Suharsanti, 2020).

3.5.6.3 Penentuan Kadar Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *Herbal Oil*

Data yang didapatkan setelah noda *discan* dengan alat densitometer yaitu berupa nilai Rf dan luas area. Kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dihitung berdasarkan nilai luas area sampel terhadap kurva linieritas larutan standar. Persamaan garis kurva linieritas sebagai berikut :

$$Y = ax + b \quad (\text{Pers.3.1})$$

Dimana x adalah konsentrasi dan y adalah luas area

3.5.7 Identifikasi Sampel Menggunakan FTIR

Sampel kurkumin standar, hasil suhu terbaik ekstrak kunyit dalam *extra virgin olive oil*, dan hasil penambahan surfaktan terbaik ekstrak kunyit dalam *extra virgin olive oil* diambil beberapa tetes, kemudian diteteskan sedikit sampel pada satu bagian lempeng KBr, kemudian pasang lempeng natrium klorida yang lain sehingga cairan merata pada permukaan dan dipastikan tidak ada gembung didalamnya. Kemudian lempeng berisi sampel tersebut diidentifikasi menggunakan FTIR. Serbuk kurkumin standar yang telah halus digerus dengan kalium bromida (KBr) dalam mortar agate, kemudian dimasukkan dalam lempeng pembuatan pelet selanjutnya dipress selama 10 menit pada tekanan 80 torr (8 ton per satuan luas) untuk menghasilkan lempeng pelet. Pelet diidentifikasi menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} .

3.5.8 Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS 16 dengan metode *One Way ANOVA*. Hal ini digunakan untuk menghubungkan korelasi variasi suhu ekstraksi terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-

3,5-dion) serta korelasi variasi komposisi surfaktan dan kadar kurkuminoid. Hipotesis akan dianggap bermakna bila hasil $p < \alpha$ (0,05), dan dianggap tidak bermakna apabila $p > \alpha$ (0,05)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penentuan Kadar Air secara Thermogravimetri

Analisis kadar air pada serbuk kunyit menggunakan thermogravimetri dengan prinsip pemanasan menggunakan oven suhu 100°C-105°C dan penimbangan. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan sampel lembab sehingga akan mudah terdegradasi oleh mikroorganisme, dan tumbuh jamur (Kholidah, 2020). Menurut Khoiriyah (2014) menjelaskan bahwa kadar air yang rendah dapat mempermudah proses penarikan zat aktif dalam sampel karena pelarut mudah menembus dinding sel sampel.

Berdasarkan hasil pengukuran kadar air sampel kunyit (*Curcuma longa L.*) diperoleh kadar air sebesar 9,5% (Lampiran 1). Nilai kadar air pada sampel ini sesuai dengan standar yang ditentukan oleh Farmakope Indonesia, yang menyatakan bahwa kadar air dalam kesediaan obat tradisional tidak boleh melebihi 10% (Departemen Kesehatan RI, 1994). Berdasarkan hasil penentuan kadar air tersebut tidak melebihi batas maksimum kadar air yang ditentukan sehingga tidak mengganggu proses ekstraksi.

4.2 Ekstraksi Sampel (*Hot Maceration*)

Serbuk rimpang kunyit diekstraksi dalam minyak zaitun murni menggunakan metode *hot maceration* yang bertujuan untuk mengekstrak senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam sampel melalui proses perendaman pada variasi suhu 20°C, 40°C, dan 60°C dalam oven selama 2 jam dan dilakukan pengadukan setiap ± 10 menit. Tujuan dari pengadukan pada proses maserasi adalah untuk meningkatkan difusi dan menghilangkan senyawa pekat dari permukaan sampel serta membawa senyawa ke dalam pelarut sehingga didapatkan

hasil ekstraksi yang lebih banyak (Selvamuthukumar, 2017). Menurut Prasetya (2020) adanya pengadukan menjadikan kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih sempurna. Ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak kental antara sari kunyit dengan minyak zaitun. Hasil ekstraksi didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan antara residu dan filtrat serta untuk memaksimalkan proses difusi zat aktif pada kunyit agar lebih terekstrak pada minyak zaitun murni, selanjutnya disaring menggunakan *cheesecloth*. Kemudian filtrat dimasukkan ke dalam botol kaca gelap yang bertujuan agar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tidak terdegradasi dan mencegah kerusakan.

Tujuan utama dari metode ekstraksi ini adalah untuk mengekstrak metabolit sekunder dari serbuk kunyit ke dalam minyak zaitun murni. Sel simplisia yang direndam di dalam pelarut akan mengalami pemecahan dinding sel dan membran sel karena tidak bisa menahan tekanan dari perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel. Konsentrasi minyak yang terdapat di luar sel lebih tinggi dibandingkan konsentrasi zat aktif kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang berada di dalam sel sehingga dinding sel pecah (Lutfiana, 2013). Pelarut minyak zaitun murni memiliki konsentrasi lebih tinggi akan masuk ke dalam inti sel dan membran sel terpecah. Hal ini menyebabkan metabolit sekunder dalam sitoplasma yang ada di dalam sel keluar, dan terlarut dalam pelarut minyak zaitun. Perubahan warna filtrat yang diperoleh dari hasil maserasi rimpang kunyit dengan pelarut minyak zaitun murni, di mulai dari warna pelarut bewarna kuning bening menjadi kuning keruh, sehingga dapat diasumsikan bahwa senyawa aktif berupa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-

metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam kunyit telah terekstrak dalam pelarut minyak. Berikut ini foto minyak zaitun murni dan hasil ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.

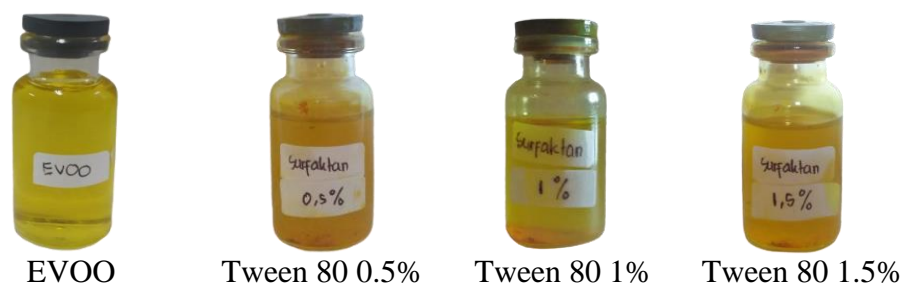


Gambar 4.1 Hasil ekstrak serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni dengan variasi suhu

Hasil kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbesar yang dihasilkan adalah $2.31 \pm 0.02\%$ pada suhu yaitu 60°C sehingga suhu 60°C digunakan untuk proses ekstraksi lanjutan dengan penambahan surfaktan *tween 80*. Proses ekstraksi kedua yaitu dengan ditambahkan surfaktan jenis *tween 80* dengan variasi konsentrasi yaitu 0.5%, 1%, dan 1.5%. Ekstraksi dilakukan pada suhu 60°C dalam oven selama 2 jam dan dilakukan pengadukan setiap ± 10 menit. Ekstrak yang diperoleh berupa ekstrak kental antara sari kunyit dengan minyak zaitun. Hasil ekstraksi didiamkan selama 24 jam untuk memisahkan antara residu dan filtrat serta untuk memaksimalkan proses difusi zat aktif pada kunyit agar lebih terekstrak pada minyak zaitun murni, selanjutnya disaring menggunakan *cheesecloth*. Kemudian filtrat dimasukkan ke dalam botol kaca gelap yang bertujuan agar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tidak terdegradasi dan mencegah kerusakan. Menurut Sidik (1992), bila kurkumin terkena cahaya, akan terjadi

dekomposisi struktur berupa siklisasi kurkumin atau terjadi degradasi struktur sehingga warna kurkumin berubah menjadi gelap.

Terjadi perubahan warna pada filtrat yang diperoleh dari hasil maserasi rimpang kunyit dengan pelarut minyak zaitun murni dengan penambahan *tween 80*, warna filtrat adalah jingga ke kuningan, namun tidak keruh, hal ini diasumsikan karena pengaruh penambahan surfaktan *tween 80* dan warna kuning diasumsikan sebagai warna kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang larut dalam minyak. Berikut ini foto minyak zaitun murni dan hasil ekstraksi dengan penambahan surfaktan *tween 80* dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut.



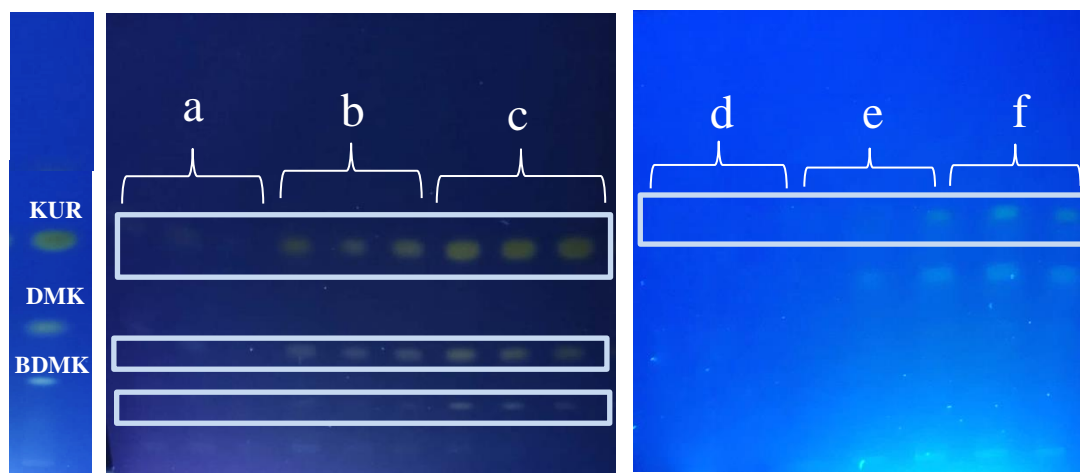
4.2 Hasil ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni dengan penambahan variasi konsentrasi surfaktan

4.3 Identifikasi Kualitatif Senyawa Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) Menggunakan KLT

Penentuan kualitas analit dilakukan dengan cara membandingkan nilai R_f analit dan standar. Noda analit yang memiliki R_f sama dengan standart dapat diidentifikasi kemurnian analit (Hadya, 2019). KLT merupakan analisis pemisahan komponen kimia berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi yang ditentukan oleh fase diam dan fase gerak. Daya serap fase gerak akan mempengaruhi kecepatan gerakan senyawa kimia yang akan dibawa oleh fase

gerak tergantung tingkat kepolarannya (Hadya, 2019). Pengamatan nilai Rf juga merupakan parameter analisis kualitatif yang digunakan untuk mengetahui ada tidaknya analit dalam sampel *herbal oil*.

Ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni (*herbal oil*) dengan variasi suhu 20°C, 40°C dan 60 °C dengan konsentrasi 1000 ppm, masing-masing sampel dan standart ditotolkan dengan alat *syringe*/penotol Linomat sebanyak 4 µL. Penotolan dilakukan pada plat *Silica Gel* 60 F₂₅₄ berukuran 20 x 10 cm. Fase diam harus diaktifkan dahulu dalam oven pada suhu 110°C selama 30 menit, hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya adsorpsi dari fase diam. Sebelum dilakukan elusi, *chamber* dijenuhkan dengan uap fase gerak agar pemisahan sampel dapat optimal dan untuk mempercepat elusi. Plat KLT kemudian dielusi dengan fase gerak kloroform : metanol (95 : 5 v/v). Hasil dari elusi plat KLT dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Profil KLT ekstrak serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni (a) suhu 20°C (b) suhu 40°C (c) suhu 60°C (d) konsentrasi surfaktan 1.5% (e) konsentrasi surfaktan 1% (f) konsentrasi surfaktan 0.5%

Berdasarkan gambar 4.3 bercak noda yang dihasilkan sampel sejajar dengan bercak noda yang dihasilkan oleh standar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Bercak noda pada ekstrak suhu 20°C memiliki intensitas warna kuning yang lebih rendah dibandingkan dengan suhu 40°C dan 60°C. Bercak noda ekstraksi suhu 60°C memiliki intensitas warna kuning yang tertinggi. Sedangkan pada bercak noda ekstrak dengan penambahan surfaktan *tween 80* sebanyak 0.5% memiliki intensitas warna kuning yang lebih tinggi daripada bercak noda ekstrak dengan penambahan surfaktan *tween 80* sebanyak 1%, dan bercak noda ekstrak dengan penambahan surfaktan *tween 80* sebanyak 1,5% memiliki intensitas noda paling rendah. Tingginya konsentrasi surfaktan dapat menghambat pelepasan senyawa karena adanya tahanan pada sediaan sehingga zat aktif akan tertahan pada basis sulit untuk dilepaskan (Kusumawardani, 2019). Rendahnya intensitas warna noda disebabkan oleh rendahnya konsentrasi senyawa pada ekstrak tersebut (Syafi'i dkk, 2018). Hasil pengukuran nilai Rf ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni di tunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran nilai Rf ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni

Variasi	Rf Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion)	Rf Demetoksi-Kurkumin	Rf Bisdemetoksi-kurkumin
	Rerata		
Standar	0.68	0.38	0.24
Suhu 20°C	0	0	0.24
Suhu 40°C	0,64	0,38	0,23
Suhu 60°C	0,64	0,40	0.22
Tween 80 0.5 %	0,62	0	0
Tween 80 1 %	0,66	0	0
Tween 80 1.5 %	Tidak Terdapat Noda		

Ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dielusi menggunakan campuran kloroform : metanol (95 : 5) yang dapat menghasilkan pola pemihasan 3 senyawa pada plat KLT dengan baik yaitu bisdemetoksikurkumin, demetoksikurkumin dan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Bercak noda yang dihasilkan pada pengamatan UV dengan panjang gelombang 366 nm adalah warna kuning. Campuran eluen kloroform : metanol (95 : 5) memiliki sifat kepolaran yang berbeda. Kloroform bersifat nonpolar sedangkan metanol bersifat polar. Hal ini dapat dilihat dari konstanta dielektrik metanol (33) yang lebih besar daripada kloroform (4,81). Karena perbandingan kloroform lebih besar dibandingkan metanol, maka campuran eluen ini cenderung bersifat nonpolar. Senyawa dengan nilai reterdasi faktor (Rf) yang rendah lebih terdistribusi pada fase diamnya, sedangkan nilai reterdasi faktor (Rf) yang tinggi lebih terdistribusi pada fase gerakannya. Sistem pemisahan yang terjadi pada campuran eluen kloroform : metanol (95 : 5) adalah fase diam silika bersifat polar, sedangkan fase gerakannya bersifat nonpolar. Noda dengan nilai Rf yang rendah bersifat lebih polar dibandingkan dengan nilai reterdasi faktor (Rf) yang tinggi. Senyawa dengan nilai reterdasi faktor (Rf) yang rendah memiliki koefisien distribusi besar karena senyawa tertahan kuat pada fase diamnya (polar) dibandingkan fase gerakannya (nonpolar), dengan kata lain $C_{stationer} > C_{mobile}$.

Nilai Rf dihasilkan dari *scanning* noda plat KLT tersajikan pada Tabel 4.1 yang menunjukkan bahwa pada suhu 20°C memiliki nilai Rf 0,24 yang menunjukkan bahwa adanya senyawa bisdemetoksikurkumin pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni namun senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan demetoksi kurkumin tidak terekstrak.

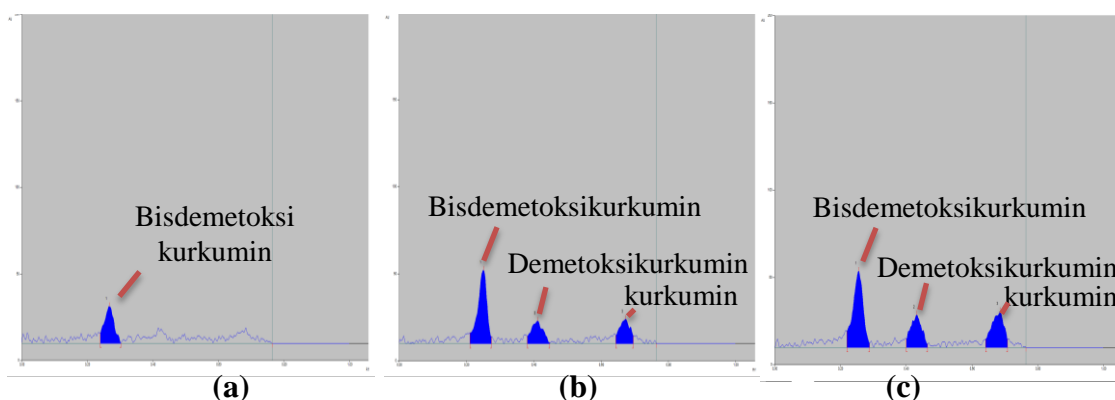
Nilai Rf pada ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni suhu 40°C dan 60°C untuk senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion), demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin masing masing adalah 0,64 ; 0,38 ; 0,23 dan 0,64 ; 0,40 ; 0,22, Nilai Rf antara ekstrak kunyit dalam minyak zaitun suhu 40°C dan 60°C tidak berbeda secara signifikan. Senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) merupakan senyawa nonpolar *liposoluble* sehingga akan terdistribusi pada fase gerak yaitu kloroform. Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) memiliki 2 gugus metoksi, demetoksikurkumin memiliki 1 gugus metoksi, sedangkan bisdemetoksikurkumin tidak memiliki gugus metoksi. Akibatnya kepolaran bisdemetoksikurkumin menjadi lebih tinggi karena tidak adanya gugus metoksi namun memiliki jumlah gugus hidroksil yang sama seperti 2 senyawa kurkuminoid lainnya. Kepolaran yang lebih tinggi mengakibatkan afinitas yang lebih kuat dengan fase diam pada KLT serta pergerakan senyawa yang lebih lambat. Hal ini berakibat pada lebih rendahnya nilai Rf bisdemetoksikurkumin jika dibandingkan dengan demetoksikurkumin dan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Namun, pada perlakuan penambahan surfaktan berupa *tween 80* dengan konsentrasi 0,5% dan 1% memiliki nilai Rf masing masing 0,62 dan 0,66 diduga senyawa yang terekstrak dalam ekstrak tersebut adalah senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dengan penambahan surfaktan 1,5% tidak terdapat noda dalam plat sehingga dapat diduga bahwa dalam ekstrak tersebut senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion), demetoksikurkumin dan

demetoksikurkumin tidak terekstrak. Harga Rf yang baik antara 0,2 – 0,8 hal ini dikarenakan pada Rf ini didapatkan resolusi optimum pada KLT dalam pengembangan suatu dimensi untuk meningkatkan selektivitas dengan komponen fase gerak (Sherma *et al.*, 2003) Daya serap fase gerak akan mempengaruhi kecepatan gerakan senyawa kimia yang akan dibawa oleh fase gerak tergantung tingkat kepolarannya. Senyawa yang terikat kuat pada fase diam akan terelusi paling cepat dan mempunyai nilai Rf yang kecil, sedangkan senyawa yang tidak terikat fase diam akan terelusi paling lama dan mempunyai nilai Rf yang besar. Hal inilah yang menjadikan adanya pemisahan komponen kimia di dalam ekstrak (Hadya, 2019).

4.4 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun dengan KLT- Densitometri

4.4.1 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun Variasi Suhu dengan KLT- Densitometri

Bercak noda yang terdapat di masing masing plat di *scan* menggunakan TLC *scanner*/densitometer sehingga dihasilkan suatu kromatogram yang menunjukkan suatu senyawa yang terdapat dalam *herbal oil*. Berikut hasil kromatogram sampel *herbal oil* dengan variasi suhu.



Gambar 4.4 Profil kromatogram *herbal oil* menggunakan WinCATS *planar chromatography manager* (a) Suhu 20°C (b) Suhu 40°C (c) Suhu 60°C

Berdasarkan gambar 4.4 profil kromatogram herbal oil dengan variasi suhu yaitu 20°C, 40°C, dan 60°C memiliki beberapa *peak* yang menunjukkan adanya senyawa berdasarkan harga Rf-nya. Kromatogram *herbal oil* suhu 20°C muncul satu *peak* saja, dengan Rf 0.24 sehingga diduga senyawa yang terekstrak pada *herbal oil* adalah senyawa bisdemetoksikurkumin. *Herbal oil* suhu 40°C memiliki tiga *peak* yang menandakan ada tiga senyawa golongan kurkuminoid yaitu bisdemetoksikurkumin, demetoksikurkumin, dan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) masing masing ditunjukkan dengan *peak* yang berada pada Rf masing masing 0,64 ; 0,38 ; 0,23. Sehingga dapat dipastikan bahwa senyawa golongan kurkuminoid terekstrak pada *herbal oil*. Kromatogram *herbal oil* suhu 60°C memiliki juga tiga *peak* menandakan ada tiga senyawa golongan kurkuminoid yaitu bisdemetoksikurkumin, demetoksikurkumin, dan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan *peak* yang berada pada Rf masing masing 0,64 ; 0,40 ; 0,22

Bercak noda larutan standar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) kemudian di *scan* menggunakan alat densitometer atau *TLC Scanner* untuk mengetahui luas area (AUC) sehingga data yang didapatkan berupa kurva baku. Pembuatan kurva baku dilakukan untuk memperoleh persamaan regresi linear (Lampiran 4.1) Pembuatan persamaan regresi linear dilakukan dengan mengukur AUC beberapa bercak kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan konsentrasi yang berbeda. Kurva baku menunjukkan korelasi antara kenaikan kadar dengan kenaikan luas area berupa AUC dengan meningkatnya kadar maka AUC yang

terukur akan meningkat sebanding dengan peningkatan kadar sehingga hubungan yang terbentuk merupakan hubungan yang proporsional. Hasil pembuatan kurva baku tersebut didapatkan persamaan yaitu $y = 636.620x - 714.019$ dengan regresi sebesar 0.980.

Nilai AUC yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam baku kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) sehingga didapatkan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada sampel.

Tabel 4.2. Data luas area dan kadar pada sampel variasi suhu

Variasi Sampel	Konsentrasi (ppm)	Volume Penotolan (μL)	Luas Area (AUC)	Kadar (%)	Rata – Rata Kadar (%)
Suhu 20°C	1000	4.00	-	0	0
Suhu 40°C	1000	4.00	466.0	1.85	2.00 \pm 0.12
			617.5	2.09	
			593.2	2.05	
Suhu 60°C	1000	4.00	761.1	2.32	2.31 \pm 0.02
			738.0	2.28	
			764.5	2.31	

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar tertinggi pada sampel ekstrak serbuk kunyit dalam minyak zaitun adalah pada proses ekstraksi maserasi menggunakan suhu 60°C yaitu sebesar 2.31 \pm 0.02%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maserasi maka semakin banyak senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang terekstrak. Menurut Chaerunnisa (2019) kelarutan zat aktif akan bertambah besar dengan bertambah tingginya suhu. Suhu yang semakin tinggi dapat menyebabkan gerakan partikel ke pelarut semakin cepat karena suhu mempengaruhi nilai koefisien

transfer massa dari suatu komponen. Kenaikan suhu juga menyebabkan permeabilitas sel semakin lemah sehingga memudahkan minyak zaitun murni sebagai pelarut untuk mengekstrak zat aktif pada serbuk kunyit sehingga kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang diperoleh semakin tinggi (Damanik *et al.*, 2014).

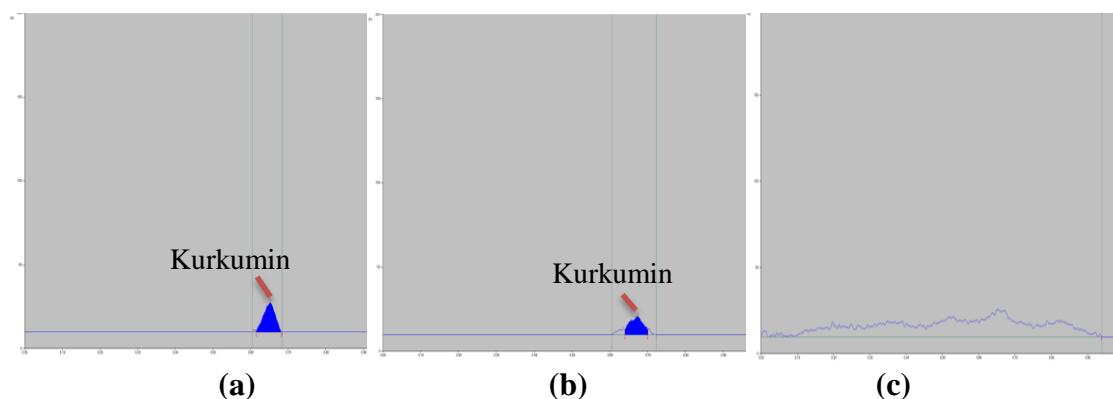
Proses ekstraksi serbuk kunyit dengan minyak zaitun termasuk kedalam ekstraksi padat-cair sehingga kemampuan senyawa pada suatu padatan dapat terlarut pada suatu pelarut dipengaruhi oleh konsentrasi. Suatu materi padat dapat mengalami difusi kedalam pelarut hingga meningkatkan konsentrasi larutan, sehingga larutan dalam keadaan setimbang (Fajriati, 2011). Konsentrasi suatu senyawa dipengaruhi oleh berat molekul, konsentrasi pelarut minyak zaitun murni lebih tinggi daripada konsentrasi kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam kunyit hal ini dikarenakan berat molekul pada minyak zaitun murni lebih tinggi karena minyak zaitun murni memiliki beberapa komponen senyawa terutama asam lemak sehingga berat molekul total mencapai 819.33 g/mol sedangkan pada kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) memiliki berat molekul sebesar 368.38 g/mol. Hal ini dikarenakan minyak zaitun murni terusun atas trigliserida dan asam lemak yang memiliki rantai yang panjang. Rantai panjang tersebut memiliki sifat hidrofobik yang berperan dalam memecah lipid penyusun membran sel, sehingga merusak struktur dan menyebabkan kebocoran yang pada akhirnya zat aktif terekstrak pada minyak zaitun murni.

Hasil kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbaik dalam ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni adalah

2.31 ± 0.02% dengan suhu ekstraksi 60°C. Berdasarkan penelitian Majeed dkk (1995) menjelaskan bahwa kandungan senyawa kurkuminoid total pada kunyit sebanyak 3-4% yang terdiri dari kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) (77%), demetoksikurkumin (17%) dan bisdemetoksikurkumin (3%), sehingga kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada kunyit dapat mencapai 2.31% - 3.08%. Wahyuningtyas (2017) melakukan penelitian terhadap ekstraksi kurkumin dari kunyit menggunakan berbagai pelarut menunjukkan bahwa pelarut aseton menghasilkan kurkumin paling tinggi yaitu 1.81%. Penelitian yang dilakukan Wahyuni (2018) yang mengekstrak rimpang kunyit dari daerah Sukoharjo menggunakan pelarut etanol 96% menggunakan KLT-Densitometri menghasilkan kadar kurkumin sebesar 3.14%, hal ini dikarenakan etanol merupakan pelarut semi polar yang mudah melarutkan senyawa nonpolar *liposoluble* seperti kurkumin. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan minyak zaitun murni memiliki kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang tidak jauh berbeda dengan ekstraksi menggunakan pelarut organik.

4.4.2 Uji Kualitatif dan Kuantitatif Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun Variasi Konsentrasi Surfaktan dengan KLT- Densitometri

Herbal oil yang dihasilkan dari ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni dengan penambahan surfaktan juga menghasilkan kromatogram hasil *scan* bercak noda pada KLT. Berikut profil kromatogram *herbal oil* dengan penambahan variasi surfaktan *tween 80*.



Gambar 4.5 Profil kromatogram *herbal oil* menggunakan WinCATS *planar chromatography manager* (a) Tween 0.5% (b) Tween 80 1% (c) Tween 80 1.5%

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa penambahan surfaktan pada ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun dengan konsentrasi 0.5% dan 1% memiliki satu *peak* dengan harga Rf masing masing 0.63 dan 0.68, diduga senyawa yang terekstrak adalah kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Sedangkan pada penambahan surfaktan dengan konsentrasi 1.5% tidak memiliki *peak*, sehingga dapat diasumsikan bahwa tidak ada senyawa kurkuminoid yang terekstrak. Hasil kromatogram terdapat *peak*, yang menandakan adanya senyawa target. Luas area (AUC) pada *peak* dapat menentukan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan memasukkan harga AUC sampel pada persamaan kurva baku kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) (Tambunan, 2011).

Bercak noda larutan standar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) kemudian di *scan* menggunakan alat densitometer atau *TLC Scanner* untuk mengetahui luas area (AUC) sehingga data yang didapatkan berupa kurva baku. Pembuatan kurva baku dilakukan untuk memperoleh persamaan regresi linear. Pembuatan persamaan regresi linear

dilakukan dengan mengukur AUC beberapa bercak kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dengan konsentrasi yang berbeda. Kurva baku menunjukkan korelasi antara kenaikan kadar dengan kenaikan luas area berupa AUC. Dengan meningkatnya kadar maka AUC yang terukur akan meningkat sebanding dengan peningkatan kadar sehingga hubungan yang terbentuk merupakan hubungan yang proporsional. Hasil pembuatan kurva baku tersebut didapatkan persamaan yaitu $y = 111.638x + 294.300$ dengan regresi sebesar 0.990.

Tabel 4.3. Data luas area dan kadar pada sampel variasi konsentrasi *tween 80*

Variasi Sampel	Konsentrasi (ppm)	Volume Penotolan (μL)	Luas Area (AUC)	Kadar (%)	Rata –Rata Kadar (%)
Tween 0.5%	1000	4.00	503.5	1.87	1.71 ± 0.15
			469.6	1.57	
			483.9	1.70	
Tween 1%	1000	4.00	366.8	0.65	0.56 ± 0.12
			361.7	0.60	
			341.9	0.43	
Tween 1.5%	1000	4.00	-	0	0

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa kadar tertinggi pada sampel ekstrak serbuk kunyit dalam minyak zaitun adalah pada proses ekstraksi maserasi menambahkan *tween 80* sebanyak 0.5% yaitu sebesar $1.71 \pm 0.15\%$. *Tween 80* merupakan surfaktan nonionik yang terbentuk dari polioksietilena sebagai kepala dan hidrokarbon tunggal sebagai ekor, yang memiliki kemampuan untuk menstabilkan pengemulsian bahkan pada konsentrasi rendah (Artigas, 2018). Namun kurkumin yang terekstrak pada minyak zaitun murni dengan penambahan surfaktan jenis *tween 80* belum bisa meningkatkan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil* tetapi *tween 80*

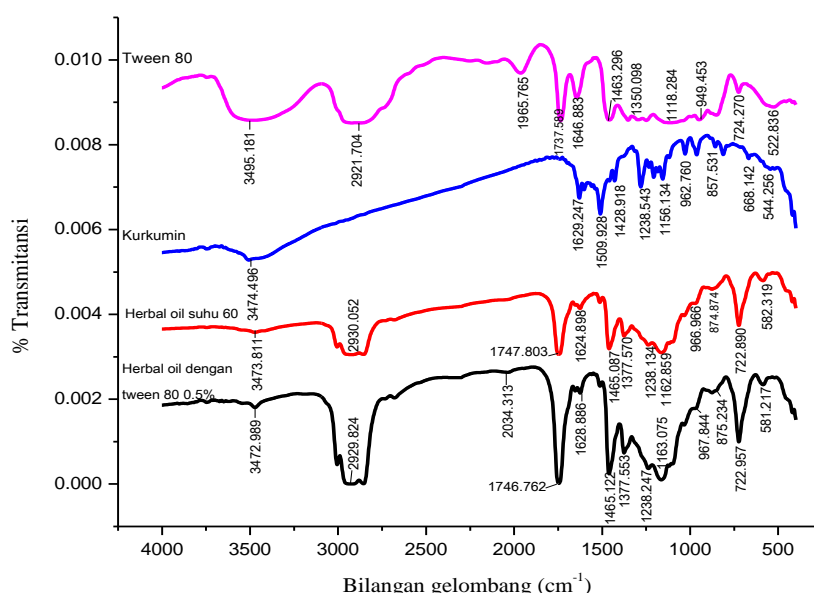
dapat mengikat kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tanpa mengikat 2 senyawa turunannya, sehingga dapat dikatakan *tween 80* memiliki kemampuan sebagai *agent* pemisah yang baik. Menurut Zeng (2018) penambahan *tween 80* yang memiliki rantai hidrokarbon dan memiliki sifat hidrofobik berada pada globul minyak sehingga trigliserida dalam minyak menjadi memiliki gugus yang lebih sedikit, yang dapat menurunkan terjadinya interaksi dipol-dipol antara dipol gugus polar dengan molekul kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) sehingga kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang terekstrak dalam *herbal oil* menjadi tidak maksimal. Tidak terekstraknya senyawa demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin dimungkinkan karena kepolaran antara 2 senyawa ini dengan kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terlampau jauh. Kepolaran kedua senyawa tersebut dapat diamati pada hasil nilai Rf yang cukup berbeda secara signifikan dengan nilai Rf kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Menurut Nardo (2010) senyawa bisdemetoksi kurkumin ketika dilarutkan pada pelarut yang memiliki ikatan H kuat memiliki peluruhan yang jauh lebih lambat daripada peluruhan kurkumin. Sehingga *tween 80* dengan minyak berinteraksi dan memiliki ikatan H yang kuat senyawa bisdemetoksikurkumin cenderung tidak larut.

Berdasarkan hasil analisis *One Way Anova* menggunakan SPSS menunjukkan bahwa nilai sigma < 0.05 yaitu 0.000 yang berarti nilai kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dalam variasi suhu dan penambahan surfaktan berbeda nyata. Hal ini menunjukkan

bahwa tiga variasi untuk suhu dan konsentrasi surfaktan memiliki pengaruh terhadap kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) pada *herbal oil*. Hasil dari uji lanjutan dalam hal ini uji tukey dan LSD menunjukkan bahwa variasi suhu 60°C dan konsentrasi surfaktan 0.5% menghasilkan nilai yang signifikan.

4.5 Identifikasi Menggunakan Spektrofotometer FTIR

Hasil ekstraksi variasi suhu yang menghasilkan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbaik yaitu $2.31 \pm 0.02\%$ adalah suhu 60°C dan hasil ekstraksi dengan variasi penambahan surfaktan jenis *tween 80* menghasilkan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) terbaik yaitu $1.71 \pm 0.15\%$ adalah konsentrasi 0.5% , keduanya diidentifikasi menggunakan FTIR. Standar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan surfaktan sebagai pembanding spektra. Berikut merupakan hasil identifikasi menggunakan FTIR.



Gambar 4.5 Spektra FTIR *Herbal Oil* Suhu Terbaik, *Herbal Oil* Surfaktan Terbaik, Kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion), dan *Tween 80*

Berdasarkan pada Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa hasil ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni dengan suhu 60°C dan ekstraksi kunyit dalam minyak zaitun murni dengan penambahan *tween 80* memiliki kemiripan spektra. Hal ini dikarenakan kandungan yang terdapat pada keduanya tidak jauh berbeda yang membedakan hanya kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan adanya senyawa dari surfaktan.

Tabel 4.4 Interpretasi gugus fungsi spectrum FTIR *herbal oil* suhu 60°C, *herbal oil* dengan *tween 80* 0.5%, kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan *tween 80*.

No.	Range (cm ⁻¹) (Socrates, 2001)	Vibrasi	Herbal oil suhu 60°C (cm ⁻¹)	Herbal oil Tween 80 0.5% (cm ⁻¹)	Kurkumin (cm ⁻¹)	Tween 80 (cm ⁻¹)
1	3550-3250	O-H <i>Stretching</i>	3473.811	3472.989	3474.181	3495.181
2	3000-2800	C-H <i>Stretching</i>	2930.052	2929.847	-	2921.704
3	1870-1550	C=O <i>Stretching</i>	1624.898 1747.803	1628.886 1746.762	1628.247	1646.883 1737.589
4	1600-1450	C=C <i>Stretching</i>	1514.544 1465.087	1515.132 1465.122	1509.928	1463.296
5	1490-1150	C-H <i>bending</i>	1377.570 1238.134	1377.553 1238.274	1280.543 1206.903	1350.098 1248.545
6	1310-1020	C-O-C <i>Stretching</i>	1162.859	1163.075	1156.134	1118.248
7	995 - 650	C-H <i>deformation</i>	966.966 874.874	967.844 875.234	962.760 857.531	949.453

Berdasarkan tabel 4.4 dan gambar 4.5 spektra FTIR kurkumin memiliki serapan beberapa gugus fungsi, diantaranya adalah bilangan gelombang 3474.181 cm dengan pita serapan yang melebar diduga merupakan O-H *stretching*. Bilangan gelombang 1628.247 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=O *stretching* dan ikatan C=C *stretching* ditunjukkan dengan adanya serapan bilangan gelombang 1509.928 cm⁻¹. Serapan bilangan gelombang 1156.134 cm⁻¹. Menunjukkan adanya gugus C-O, dan gugus C-H ditunjukkan dengan serapan

bilangan gelombang 962.760 cm^{-1} . Senyawa kurkumin tidak memiliki gugus metil sehingga serapan pada bilangan gelombang C-H *stretching* tidak muncul. Menurut Rohman (2015) Setelah dilakukan optimasi, bilangan gelombang untuk prediksi senyawa kurkumin adalah rentang $2000-950\text{ cm}^{-1}$. Gugus fungsi yang khas dimiliki kurkumin diantaranya,

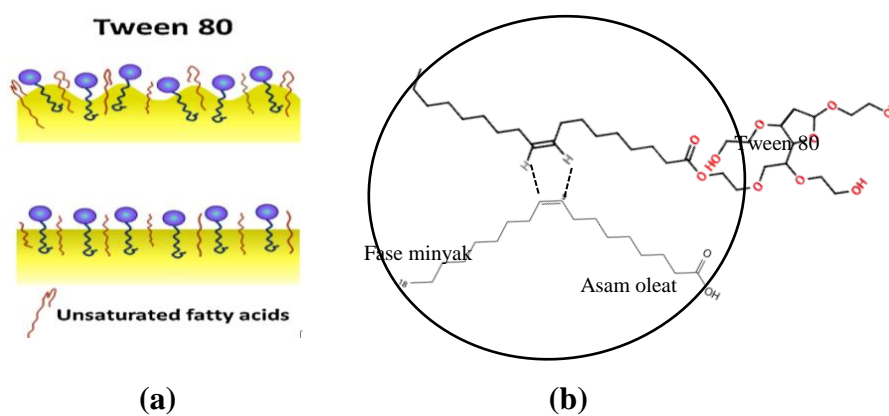
O-H, C=O, C=C, dan C-H (Kusumawati dkk, 2018)

Spektra *herbal oil* dengan penambahan tween 80 sebanyak 0,5% hasil FTIR pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa memiliki gugus fungsi dengan serapan bilangan gelombang 3472.989 cm^{-1} yang merupakan gugus O-H. Serapan bilangan gelombang 2929.847 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus *metilen aliphatic* (C-H). Serapan pada bilangan gelombang 1623.886 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus aldehyd (C=O), Bilangan gelombang 1465.122 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus metilen. Berdasarkan Gambar 4.5 *tween 80* memiliki bilangan gelombang 3495.181 cm^{-1} yang merupakan gugus O-H, spektra berbentuk agak melebar menyebabkan spektra pada *herbal oil* juga sedikit melebar. Bilangan gelombang 2921.704 cm^{-1} merupakan gugus *metilen aliphatic* (C-H), adanya gugus ini sangat berpengaruh pada *herbal oil* hal ini tampak pada spektra *herbal oil* dengan penambahan *tween 80* memiliki puncak yang lebih meruncing.

Spektra yang terdapat pada *herbal oil* dengan penambahan *tween 80* sebanyak 0.5% memiliki pita serapan kuat pada 3472.989 cm^{-1} dengan jelas menunjukkan adanya kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang terekstrak dengan pita serapan yang melebar dan lebih runcing daripada pada *herbal oil* tanpa penambahan *tween 80* hal ini dikarenakan adanya pengaruh *tween 80* pada *herbal oil*. Menurut Ahmad (2019) Adanya gugus

O-H pada *tween 80* dengan intensitas yang lebih kuat daripada kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) menyebabkan adanya ikatan hidrogen antara kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan *tween 80*. Pada *herbal oil* tanpa penambahan *tween 80* memiliki pita serapan 3473.811 cm^{-1} pita serapan yang lebih besar diindikasikan memiliki senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) dan turunannya yaitu demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin.

Spektra dengan pita serapan 2929.847 cm^{-1} merupakan gugus C-H *stretching* yang menunjukkan bahwa minyak zaitun murni memiliki rantai karbon linier asam lemak seperti asam oleat. Spektra memiliki puncak yang lebih luas dan runcing dibandingkan dengan *herbal oil* tanpa pemberian *tween 80*, hal ini dimungkinkan karena adanya interaksi antara *tween 80* dengan minyak zaitun murni. Spektra serapan bilangan gelombang 1746.762 cm^{-1} pada *herbal oil* memiliki bilangan gelombang yang hampir mendekati dengan *tween 80* yaitu 1737.589 cm^{-1} sehingga dapat diasumsikan bahwa adanya gugus C=O pada *tween 80* terdapat juga pada *herbal oil* dengan penambahan surfaktan. Berikut merupakan gambar interaksi *tween 80* dengan minyak zaitun murni.



Gambar 4.6 (a) Interaksi *tween 80* dengan asam oleat (Gomes, 2018) (b) Intertaksi *tween 80* dengan asam oleat

4.5 Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan Minyak Zaitun dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang ada di alam semesta ini tidak ada yang sia sia dan segala ciptaan-Nya semata mata untuk makhluk-Nya. Setiap sesuatu yang diciptakaan Allah memiliki manfaat dan pelajaran agar kita sebagai manusia selalu bersyukur dan berfikir. Al-Qur'an telah memberikan petunjuk kepada umat manusia mengenai fakta-fakta ilmiah yang kebenarannya dapat dibuktikan melalui eksperimen yang dilakukan manusia. Al-Qur'an merupakan pedoman dan landasan manusia untuk memahami kekuasaan Allah SWT di alam semesta ini, sebagaimana Allah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang merupakan bagian dari kekuasaan-Nya. Seperti penelitian yang telah dilakukan yaitu mengenai ekstraksi kunyit dengan menggunakan minyak zaitun sebagai pelarutnya untuk dimanfaatkan sebagai kosmetik. Sebagaimana dalam Q.S Abasa ayat 27-32 :

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ﴿٢٩﴾
وَحَدَائِقَ غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ﴿٣٢﴾

Artinya : “Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian dibumi itu. Anggur dan sayur-sayuran. Zaitun dan kurma. Kebun- kebun yang lebat. Dan buah-buahan serta rumput-rumputan. Semua itu kesenanganmu dan untuk hewan ternakmu”. (Q.S Abasa [80] : 27-32)

Tafsir kata “غُلْبًا” sebagai tumbuhan yang lebat dan rindang daunnya yang dapat memberi suasana kesejukan dimana sinar sinar dan panas matahari dapat diserap oleh daun daun yang hijau. Kalimat “مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ” dalam tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nur menunjukkan bahwa kebesaran atas kuasa Allah SWT.

yang telah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan supaya manusia dapat menikmati keindahan dan manfaatnya (Ash-Shiddieqy, 2000).

Rimpang kunyit dan minyak zaitun merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan dengan baik. Tumbuhan ini menjadi alternatif pengobatan alami yang disediakan Allah untuk hamba-Nya. Berdasarkan penelitian telah dibuktikan bahwa rimpang kunyit yang diekstrak dalam minyak zaitun dengan suhu terbaik pada yaitu pada suhu 60°C memiliki kadar kurkumin yang tinggi yaitu $2.31 \pm 0.02\%$. Kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) yang tinggi dalam minyak zaitun murni dapat meningkatkan efektivitas *herbal oil* dalam memperbaiki masalah kulit karena kurkumin merupakan senyawa aktif yang mampu dimanfaatkan sebagai obat. Sesuai dengan hadist yang diriwayatkan oleh Imam Bukhari :

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : "Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'azza wajalla." (HR Muslim)

Berdasarkan hadist diatas, analisis mengenai kadar kurkumin pada ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni merupakan salah satu upaya penelitian yang penting untuk mengetahui berapa banyak kurkumin yang dapat terekstrak pada minyak zaitun murni yang nantinya dapat digunakan sebagai obat atau kosmetik yang memiliki berbagai manfaat seperti halnya mengobati luka, memperlambat penuaan, sebagai anti bakteri dan lain lain. Hal ini dikarenakan kurkumin memiliki struktur yang memiliki gugus O-H fenolik yang berperan dalam aktivitas antioksidan, dan gugus E diketon serta ikatan rangkap berperan aktif dalam aktivitas antiinfeksi, antikanker, dan antimutagenik (Kusbiantoro,

2018). Penggunaan minyak zaitun sebagai pelarut merupakan ikhtiar manusia untuk memanfaatkan potensi tumbuhan yang dapat menjadi *problem solving* atas masalah lingkungan yang tercemar.

Alam telah memberikan segala yang dibutuhkan oleh manusia, seperti halnya obat-obatan yang dapat digunakan untuk berbagai macam penyakit sesungguhnya keberadaan obat tersebut tidak jauh dari sekitar. Oleh karena itu alam dapat digunakan sebagai media pembelajaran baik secara akademik maupun spiritual. Di dalam Al-Qur'an terdapat tanda-tanda kebesadaran Allah yang dapat dipahami melalui ilmu pengetahuan dan sains. Dengan begitu, dengan mempelajari sains dan ilmu pengetahuan merupakan jalan manusia mengenal ilmu Allah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstraksi dengan variasi suhu pada serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni memberi pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion). Hasil ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni menghasilkan kadar tertinggi sebesar 2.31% pada suhu ekstraksi 60°C
2. Hasil ekstraksi serbuk kunyit dalam minyak zaitun murni menghasilkan kadar kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion) tertinggi sebesar 1.71% dengan penambahan surfaktan sebanyak 0.5%
3. Hasil identifikasi kualitatif menggunakan KLT diduga senyawa yang terekstrak pada *herbal oil* pada variasi suhu adalah 3 senyawa yaitu kurkumin (1,7-bis-(4 hidroksi-3-metoksifenil)-hepta-1,6-diena-3,5-dion), demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin sedangkan pada *herbal oil* dengan variasi penambahan surfaktan hanya terekstrak senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil) hepta-1,6-diena-3,5-dion) saja.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan ekstraksi multistage agar didapatkan kadar senyawa kurkumin (1,7-bis-(4-hidroksi-3-metoksifenil) hepta-1,6-diena-3,5-dion) lebih banyak.

2. Perlu dilakukan karakterisasi sampel menggunakan instrumen seperti LC-MS untuk mengetahui senyawa target yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aburjai, T., Hudaib, M., Tayyem, R., Yousef, M., & Qishawi, M. (2007). Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Jordan, the Ajloun Heights region. *Journal of Ethnopharmacology*. 110(2): 294–304.
- Adnina, Edvira. 2018. Uji Aktivitas Dan Identifikasi Kurkuminoid Pada Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Berg) Sebagai Antikanker Payudara T47D. *Skripsi*. Malang : Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
- Aggarwal, B. B., Surh, Y-J., dan Shishodia, S., eds. 2007. The Molecular Targets and Therapeutic Uses of Curcumin in Health and Disease. *Springer*. 585 : 1-75.
- Alam, G., Rahim A., 2006. *Buku Pegangan Laboratorium Fitokimia I, Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Alfauziah, Tazyinul. 2018. Mengenal Kosmetik Pembersih Wajah Micellar Water dan Perkembangannya. *Majalah Farmasetika*.3(5), 94-97
- Alfira, Annisa. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Aktif Kulit Batang Sintok (*Cinnamomum sintoc* Blume). *Skripsi*. Jakarta : Prodi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah.
- Amalraj, Augustine., Anitha Pius., Sreeraj Gopi., Sreeraj Gopi. 2016. *Biological activities of curcuminoids, other biomolecules from turmeric and their derivatives e A review*. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. 7 ; 205-233
- Annelise Duvoix, Romain Blasius, Sylvie Delhalle, Michaël Schneckeburger, Franck Morceau, Estelle Henry, Mario Dicato, Marc Diederich. 2005. Chemopreventive and Therapeutic Effects of Curcumin. *Cancer Letters Sciencedirect*. 223 (2)
- Aprianto, Muhamad. 2018. Karakterisasi FTIR Membran Komposit Nilon- Arang Berbahan Dasar Limbah Jaringan Benang Nilon Dan Ampas Tebu. *Skripsi*. Jember : Jurusan Fisika Universitas Jember
- Arrijal, Imam Malikul Hadi. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Malang : Jurusan Farmasi UIN Malang

- Artigas, Maria Artiga, Yamel Lanjani, Olga Martin. 2018. Curcumin – Loaded Nanoemulsions Stability As Affected By The Nature And Concentration Of Surfactant. *Food Chemistry* . 266 Hal 466-474
- Ash-Shiddieqy, H. 2000. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur*. Semarang: Pustaka Rizki Putra
- Asnia, Marisa, Neneng Siti Silfi Ambarwati, Jenny Sista Siregar. 2019. Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Prosiding SENDI_U.697-703*.
- As-Syayyid, A. B. M. (2016). *pola makan rosulullah.pdf* (1st ed.). Jakarta: Alfa.
- Astawan, M., Tutik, W., Nurayla, A. N., 2015. *Fakta dan Manfaat Minyak Zaitun*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.hal 5-10,87-99
- Astina, I Gusti. 2010. Optimasi Pembuatan Ekstrak Etanolik Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L*) Secara Digesti : Aplikasi Desain Faktorial. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universitas Santana Dharma
- Bae, Sandyi. 2015. Penentu Kadar Senyawa Flavonoid Dan Fenolik Dari Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma Zedorina Rosc.*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Alaudiin Makassar
- Cazes, J. 2005. *Ewings's Analytical Instrumentation Handbook Third Edition*. New York : Marcel Dekker., pp. 127-139
- Chaerunnisa, Sarah,. Wartini, Ni Made., Suhendra, Lutfi. 2019. Pengaruh Suhu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 551-550
- Chandran B, Goel A. A. 2012. Randomized Pilot Study To Assess The efficacy and Safety of Curcumin in Patients With Active Rheumatoid Arthritis. *Phytother Res*. 26(11):1719-25
- Cicerale, S, LJ Lucas dan RSJ Keast . 2012. Antimicrobial, Antioxidant and AntiInflammatory Phenolic Activities in Extra virgin olive oil. *Current Opinion in Biotechnology*.23:129–135.
- Cicerale, S., Lucas, L., Keast, R., 2010. Biological Activities of Phenolic Compounds Present in Virgin Olive Oil. *Int. J. Mol. Sci*. 11, 458-479.
- Damanik, D.D.P., N. Surbakti dan R. Hasibuan. 2014. Ekstraksi katekin dari daun gambir (*Uncaria gambir roxb*) dengan metode maserasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(2):10-15.
- Depkes RI. 1986. *Sediaan Galenik*, 2 &10, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.

- Dirjen POM. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta : Depkes RI
- Fajriyah, Nuniek Nizmah., Ari Andriani., Fatmawati. 2015. Efektivitas Minyak Zaitun untuk Pencegahan Kerusakan Kulit pada Pasien Kusta . *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 7(1).
- Fatima, Sarwat., Prashanth, Mittapelly., Gandhu, Sravanthi. 2017. Extraction And Purification Of Curcumin From Turmeric : TLC And Spectrophotometric Analysis. *Global Trends Pharm Sci*. 8 (4) : 4554 – 4557
- Fatmasari, Qurnia. 2018. Optimasi Tween Dan PEG Dalam Nanoemulsi Minyak Biji Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) Sebagai Antioksidan. *Skripsi*. Jember : Fakultas Farmasi
- Fujiwara, Takeo. 2008. Violence and Asthma : A Review. *Environment Health Insight*. (2) : 45-54
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A., 2012. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Ghaffar, M. Abdullah., dkk. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir*. Bogor: Pustaka Imam Syafi'i.
- Ghanbari R, Anwar F, Alkharfy KM, Gilani AH, Saari N. 2012. Valuable Nutrients and Functional Bioactives in Different Parts of Olive (*Olea europaea L.*) : A Review. *Int. J. Mol. Sci*. 13 : 3291-3340.
- Gupta SC, Patchva S, Koh W, Aggarwal BB. 2012. Discovery of curcumin, a component of golden spice, and its miraculous biological activities. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 39(3): 283–99
- Hadya, Chorida. 2018. Metabolite Profiling Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr.*) Dari Berbagai Daerah di Indonesia dengan Metode HPTLC-Densitometri. *Skripsi*. Malang : UIN Malang
- Hakim, Nurul Anisha. 2017. Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Dari Extra Virgin Olive Oil (Minyak Zaitun Ekstra Murni) sebagai Anti-Aging. *Skripsi*. Medan : Prodi Farmasi
- Hanwar, Dedi., Aisyah, Siti., Suhendi, Andi. 2018. Validasi Metode KLT-Densiometri untuk Penetapan Kadar Kurkumin pada Produk Obat Herbal Berbasis Curcuma sp . *University Research Colloquium*. 379-385
- Hargono D. 1986. *Sediaan Gelanik*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta
- Hari, Sari. 2015. Pengaruh Penggunaan Lulur Zaitun Terhadap Perawatan Kulit Tubuh. *Jurnal*. Padang : Prodi Pend. Tata Rias Dan kecantikan Iniversitas Negeri Padang.

- Hartati, S.Y., Balitro. (2013). Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 19(2):5-9.
- Harun, Desi. 2014. Formulasi dan Uji Aktivitas antioksidan Krim Anti-Aging Ekstrak Etanol 50% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan metode DPPH (1,1- Diphenil-2-Picril Hydrzazil). *Skripsi*. Jakarta : Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
- Herina, Carin Libel. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Zaitun (*Olea europaea* L.) Menggunakan Pelarut Etanol Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Jakarta : Prodi Kedokteran UIN Syarif Hidayatullah.
- Hidayat, S.S dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Himawan, Dewi Elizabet. 2011. Optimasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin Dalam Sediaan Cair Obat Herbal Terstander (OHT) Merk “Kiranti” Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)- Densiometri. *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma
- Imani, A. K. F. 2005. *Tafsir Nurul Qur'an*. Jakarta: Penerbit Al-Huda
- Itokawa, H., Shi, Q., Akiyama, T., Morris-Natschke, S. L., & Lee, K.-H. (2008). Recent advances in the investigation of curcuminoids. *Chinese Medicine*. 3(1) : 11.
- Jacob, dkk. 1984. *Evolusi Manusia dalam Konsepsi Islam*. Penerbit Risalah, Bandung.
- Jayaprakasha, G. K., Jaganmohan R. L., dan Sakariah K. K. 2006. Antioxidant Activities of Curcumin, Demethoxycurcumin and Bisdemethoxycurcumin. *Food Chemistry* 98: 720-724.
- Jefrianto. 2016. Uji Efek Antiinflamasi Kombinasi Astaxanthin Dan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Hitung Jenis Neutrofil Pada Tikus Putih Galur Wistar. *Skripsi*. Pontianak : Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura
- Jelita, Maretha., Asih, Sri., Nurulita, Ulfa. 2014. Pengaruh Pemberian Minyak Zaitun (Olive Oil) terhadap Derajat Ruam Popok Pada Anak Diare Pengguna Diapers Usia 0-36 Bulan Di RSUD Ungaran Semarang. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*. 1-8
- Jiang, Hongliang., Somogyi, Arpad., Jacobsen, Neil. 2006. Analysis Of Curcuminoids by Posotive and Negative Elecrospray ionization and Tandem Mass Spectrometry. *Wiley InterScience*. 20: 1001-1012
- Jovic, Ozren., Iva Habinovec., Nives Galić., Marijan Andrašec. 2018. Maceration of Extra virgin olive oil with Common Aromatic Plants Using Ultrasound-

Assisted Extraction: An UV Vis Spectroscopic Investigation. *Journal of Spectroscopy*

- Kantawong, Fahsai., Supawatchara Singhatong., Aomjai Srilamay., Kantarose Boonyuen., Niroot Mooti., Phenphichar Wanachantararak., Thasaneeya Kuboki. 2017. Properties of macerated herbal oil. *BioImpacts*. 7(1):13- 23.
- Kardono, L.B.S. dan Dewi, R.T. 1998. Evaluasi kandungan antioksidan dan senyawa fenolik dalam rempah-rempah endemik Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan dan Gizi*, hal 341-347. Yogyakarta
- Khoiriyah, S. Hanapi, A, dan Fasya, A.G. 2014. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, Kloroform dan Petroleum Eter Ekstrak Metanol Alga Coklat Sargassum Vulgare dari Pantai Kapong Pamekasan Madura. *ALCHEMY*. Vol.3 No.2 Hal 133-134
- Kholidah, Ismi. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Steroid Hasil Kromatografi Kolom Fraksi n-Butanol Alga Merah *Euchema cottonii*. *Skripsi*. Malang : Universitas Islam Negeri Malang
- Kimura, Yoshiyuki.,Sumiyoshi, Maho. 2009. Olive Leaf Extract and Its Main Component Oleuropein Prevent Chronic Ultraviolet B Radiation-Induced Skin Damage and Carcinogenesis in Hairless Mice. *The Journal of Nutrition*. 20079-2084
- Kumar, Nitesh dan Sunil Kumar Sakhya. 2013. Ethnopharmacological Properties Of Curcuma Longa: A Review. *IJPSR*. Vol. 4(1): 103-112.
- Kuncahyo, Ilham. RSP, Pudiastuti. 2017. Pengembangan Dan Optimasi Formula Self Mikroemulsi Drug Delivery System (SMEDDS) Kurkumin Untuk Meningkatkan Bioavailabilitas. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 14(2): 99-109
- Kusbiantoro, D. dan Y. Purwaningrum. 2018. Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Jurnal Kultivasi*.17(1).
- Kusumawardani, Gusti. 2019. Optimasi Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kartika (Lenne K.Koch) Sebagai Kandidat *Skin Antiaging*. *Skripsi*. Semarang : Prodi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo
- Kusumawati, Mariyana., Sedyadi, Endaruj., Nugraha, Irwan dan Karmanto. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada Edible Film Umbi Ganyong Dan Lidah Buaya (*Aloe vera L*) Terhadap Kualitas Buah Tomat. *Integrated Lab Journal*. 6(1)
- Kusumowardani, Raden. 2010. Optimasi Komposisi *Emulsifying Agent* Tween 80 dan Span 80 Dalam *Virgin Coconut Cream* : Aplikasi Desain Faktorial. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma Fakultas Farmasi

- Laverius, Manda. 2011. Optimasi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Photoprotector Ekstrak The Hijau (*Camelilia sinesis L.*) : Aplikasi Desain Faktorial. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma Fakultas Farmasi
- Lina. 2008. Standarisasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Skripsi*. Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universita Sananta Dharma
- Liu, Yuanbin., Dargusch, Richarrd., Maher, Pamela. 2008. A Broadly Neuroprotective Derivative Of Curcumin. *Journal Of Neurochemistry*. 1336–1345
- Lutfiana, 2013. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dengan Metode Stabilisasi Membran Sel Darah Merah secara In Vitro. *Skripsi*. UIN Jakarta.
- Majeed, M., Vladimir, B., Uma, S., dan Rjendran, R., 1995. *Curcuminoids Antioxidants Phythonutrients*. Nutriscience, Publ. Inc. Piscatawaw. New Jersey
- Mariana, Elyta., Cahyono, Edy., Rahayu, Endah. 2018. Validasi Metode Penetapan Kuantitatif Metanol dalam Urin Menggunakan Gas Chromatography – Flame Ionization Detektor. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7 (3) : 277-283
- Meilina. 2017. Extra Virgin Olive Oil Menurunkan Kadar MDA (*Malondialdehyde*) Pada Tikus (*Rattus norvegicus*) Jantan Galur Wistar Yang Dipapar Asap Rokok. *Skripsi*. Denpasar : Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
- Meza, T. D. 2013. Should We Use Olive Oil or Sunflower Oil On Apreterm Infant's Skin?. *Infant*. 9(5): 171
- Moon, Sik., Lee, Ki., Sultan, Zakir. 2009. Antibacterial Effect Of Naturally Occuring Unsaturated Fatty Acids From *Prunus Japonica* Agains *Propionibacterium acnes*. *Oriental Pharmacy Experimental Medicine*. 9 (1) : 90-96
- Muftikah, D. M. 2019. Tumbuhan Obat Perspektif Al-Qur'an (Kajian Tafsir Sains Al-Jawahir Fi Tafsir Al-Qur'an Al-Karim). *Skripsi*. Salatiga ; Program Studi Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir Fakultas Usluhuddin Adab dan Humaniora Institut Agama Islam Negeri Salatiga
- Mulja, M., Suharman. 1995. *Analisis Instrumen*, Cetakan 1, 26-32. Surabaya : Airlangga University Press
- Mustafa, A., & Turner, C. (2011). Pressurized liquid extraction as a green approach in food and herbal plants extraction: A review. *Analytica Chimica Acta*, 703(1), 8–18.

- Mutiana, Nadia Arianti., Sopyan, Iyan. 2018. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Untuk Anti Aging : Article Review. *Farmaka*. 16 (3) : 122-133
- 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*. Malang : Jurusan Kimia UIN Malang.
- Nardo, Luca. 2010. Studies on Curcumin and Curcuminoids. XXXIX. Photophysical Properties of Bisdemethoxycurcumin. *Journal Fluoresc* 21 :627-635
- Ningrum, Maya Puspito. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Nishino, Hoyoku et al. 2004. Cancer Prevention by Antioxidants. *Print*. 57 – 61.
- Noor, I. 2010. Isolasi dan Karakterisasi Glukan dari Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Metode Spektroskopi UV-Visibel dan FTIR. *Skripsi*. Jakarta : Prodi Kimia Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Oktavian, Aldi. 2020. Pengaruh Ukuran Partikel dan Waktu Maserasi Terhadap Ekstrak *Virgin Coconut Oil* (VCO) Kunyit (*Curcuma longa* L.) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8 (4) : 524 - 534
- Pangemanan, Andrew., Fatimawali., dan Budiarmo, Fona. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. 4 (1) : 81-84
- Pfeiffer, Erika., Hohle, Simone., Solyom, Aniko. 2003. Studies on The Stability of Turmeric Constituents. *Journal of Food Engineering*. 56 : 257 – 259
- Pothitirat, W., & Gritsanapan, W. 2005. Quantitative Analysis of Curcumin, Demethoxycurcumin and Bisdemethoxycurcumin in the Crude Curcuminoid Extract from *Curcuma longa* in Thailand by TLC-Densitometry. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*, 32(1-2), 23-30.
- Prasetya, I Wayan Gede Angga, G.P Ganda Putra, Luh Putu. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi Terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 8, No.1, 150-159

- Pratiwi, Mustika. 2013. Karakterisasi Ekstak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional. *Skripsi*. Jember : Fakultas Farmasi Universitas Jember
- Priani,Sani., Dewi, Kartika. 2018. Formulasi Sediaan Mikroemulsi Gel Anti Jerawat Mengandung Kombinasi Minyak Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) dan Minyak Zaitun (*Olea europea* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6 (2) : 57 - 64
- Pricilia, D. D., & Saptarini, N. M. 2013. Review: Teknik Isolasi dan Identifikasi Kurkuminoid dalam *Curcuma longa*. *Farmaka*, 14(2), 281–287.
- Priyadarsini KI. 2014. The Chemistry Of Curcumin: From Extraction to Therapeutic Agent Molecules. 19(12):20091-112.
- Rahardjo M, dan Rostiana O.2005. *Budidaya Tanaman Kunyit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika*. Sirkuler No. 11. Pp1-7.
- Rahayu, Sri. 2015. Penggunaan Tween 80 Sebagai Surfaktan Dalam Formulasi Mikroemulsi Minyak Atsiri Daun Jeruk Sambal (*Citrus microcarpa* Bunge) Dan Uji Aktivitas Terhadap *Propionibacterium acnes*. Pontianak : Prodi Farmasi Universitas Tanjungpura
- Rahmah, Arsyka Hunjri. 2019. Efektivitas Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Penurunan Risiko Aterosklerosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 10 (2) ; 133-120
- Rezki, Rajian., Anggoro, Dwimas., Siswarni. 2015. Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin Dari Kunyit (*Curcuma domestica* Valet) Menggunakan Pelarut Etanol. *Article in Press*. 29-33
- Risthanti, R. R., Sumiyani, R., Wulansari, D. D., & Anawati, T. J. (2019). Penetapan Kadar Kurkuminoid Dalam Ekstrak Campuran *Curcuma domestica* Val. dan *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Sebagai Bahan Baku Jamu Saintifik Secara KLT- Densitometri. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 37–43.
- Rohman, A. 2009. *Kromatografi Untuk Analisis Obat*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Hal.184, 187.
- Rohman, A. Sudjadi, Devi., Nugroho, Ardi. 2015. Analysis of Curcumin in *Curcuma longa* and *Curcuma xanthorrhiza* Using FTIR Spectroscopy and Chemometrics. *Research Journal of Medicinal Plant* 9 (4); 179-186
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: UIN Press.
- Sari, Lusya. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 3(1) : 01-07

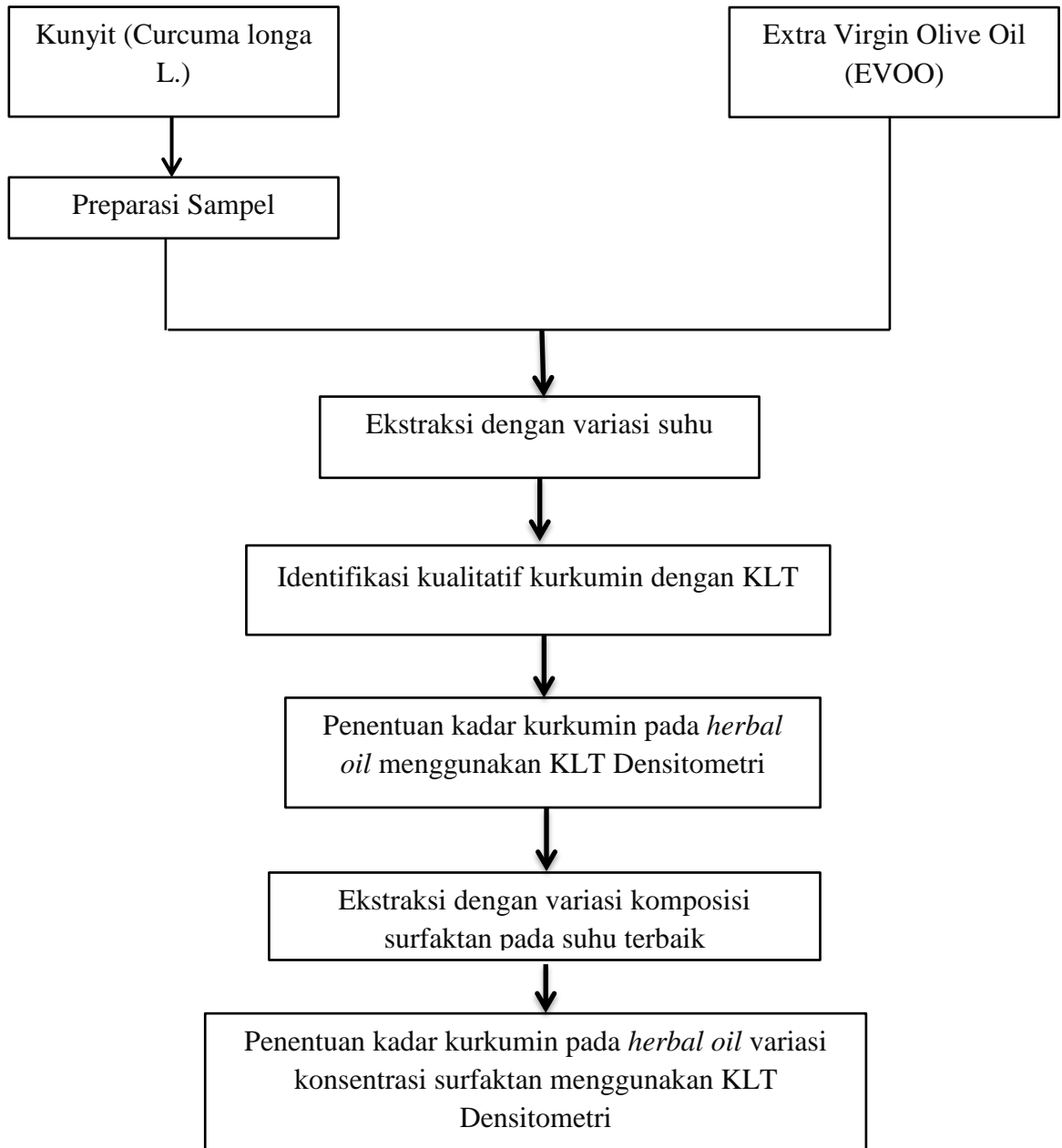
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty.
- Selvamuthukumar M. John Shi. 2017. Recent advances in extraction of antioxidants from plant by-products processing industries. *Food Quality and Safety*. 1(1): 61–81.
- Setyowati, Astuti. 2013. Peningkatan Kadar Kurkuminoid Dan Aktifitas Antioksidan Minuman Instan Temulawak Dan Kunyit. *Agritech*. 33(4) : 363-369
- Sharma OP. 1976. Antioxidant Activity Of Curcumin and Related Compounds. *Biochem Pharmacol*. 25(15):1811-2.
- Sherma, J. and Fried, B., 2003. *Handbook of Thin-Layer Chromatography 3rd ed.* USA : Marcel Dekker Inc
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir al-Misbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Alquran* Vol. 5 Jakarta: Lentera Hati.
- Skoog. D.a., Holler, E.J. 2007. *Principals of Instrumental Analysis, 6th edition*. Thomson Higher Education DriVtBelmont. Inc, USA
- Sonje, Marina. 2011. Antioxidant And Antilisterial Activity Of Olive Oil, Cocoa, and Rosemary Extract Polyphenols. *Food Chemistry*. 127 : 1821 - 1827
- Sudarmadji, S. 1996. *Teknik Analisis Biokimia*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta
- Sundari, Ratna. 2016. Pemanfaatan Dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin*. 22(8) : 595 – 601
- Surtiningsih. 2005. *Cantik dengan Bahan Alami: Cara Mudah, Murah, dan Aman untuk Mempercantik Kulit*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Syafi'I, Makmum., Eti Rohaeti. Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Temu Mangga (*Curcuma manga*). *Jurnal Jamu Indonesia*. 3(3). 109-115
- Syamsuhidayat, S.S dan Hutapea, J.R, 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Jakarta, Departemen Kesehatan RI.
- Syukur dan Hernani., 2001. *Budi Daya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya, Hal. 76.
- Tambunan, Veny Megawati. 2011. Penetapan Kadar Kurkumin Dalam Sediaan Cair Obat Herbal Terstandar (OHT) Merk Kiranti Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis KLT-Densitometri. *Skripsi*. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma

- Takenaka, Makiko., Takeshi, Ohkubo., Sotome, Itaru. 2013. Effective Extraction of Curcuminoids by Grinding Turmeric (*Curcuma longa*) with Medium-chain Triacylglycerols. *Food Sci. Technol Res.* 19(4): 655-659
- Tilaar, M. 2002. *Budi Daya Secara Organik Tanaman Obat Rimpang*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Uddin, J. 2012. *Macro to Nano Spectroscopy*. Intech : Croatia.
- Ulhaqi, Thoriq. 2020. Formulasi Dan Uji Karakteristik SNEDDS Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.) Dengan Variasi Perbandingan Minyak Kaprilat, Surfaktan dan Ko-Surfaktan. *Skripsi*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Prodi Farmasi
- Underwood. 1986. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Varon, Edinson., Li, Ying., Garayoa., Canela. 2018. Vegetable Oils as Alternative Solvents for Green Oleo-Extraction, Purification and Formulation of Food and Natural Products. *Molecules* 22, 1474.
- Wahyuni, DSC, A.N Artanti, Y Rinanto. 2018. Quantitative analysis of Curcuminoid Collected From Different Location in Indonesia by TLC-Densitometry and Antioxidant Capacity. The 12th Joint Conference on Chemistry 349 : 2-6
- Wahyuningtyas, Sasy Eka Putri, I Dewa Gede, A.A.I Sri. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal ITEPA Vol.6 No.2*. Hal 61-70
- Wakte, P.S., B.S. Sachin., A.A. Patil., D.M. Mohato., T.H. Band dan D.B. Shinde. 2011. Optimization of Microwave, Ultra-sonic and Supercritical Carbon Dioxide Assisted Extraction Techniques for Curcumin from *Curcuma longa*. *Separation and Purification Technology*. 79: 50-55.
- Wathoni, Nasrul. 2016. Alasan Kurkumin Efektif Mempercepat Penyembuhan Luka di Kulit. *Majalah Farmasetika*. 1(3) : 1-3
- Yang, H., & Irudayaraj, J. (2001). Comparison of near-infrared, fourier transform-infrared, and fourier transform-raman methods for determining olive pomace oil adulteration in extra virgin olive oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 78(9) : 889–895.
- Yildiz, G., & Huseyin, T. 2016. Quantification of soybean oil adulteration in extra virgin olive oil using portable raman spectroscopy. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 1–7.
- Yustianus, Riza., Wunas Jeanny., & Ramli, Naimah. 2019. Curcumin Content in Extract of Some Rhizomes from Zingiberaceae Family. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 4 (1) : 15-19

- Zeng, Qinghan., Ma, Peihun., Tai, Kedong. 2018. Development of Stable Curcumin Nanoemulsions ; effects of Emulsifier Type and Surfactant-to-oil Ratios. *J Food Sci Technol*
- Zhang, Q.-W., Lin, L.-G., & Ye, W.-C. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chinese Medicine*, *13(1)*.

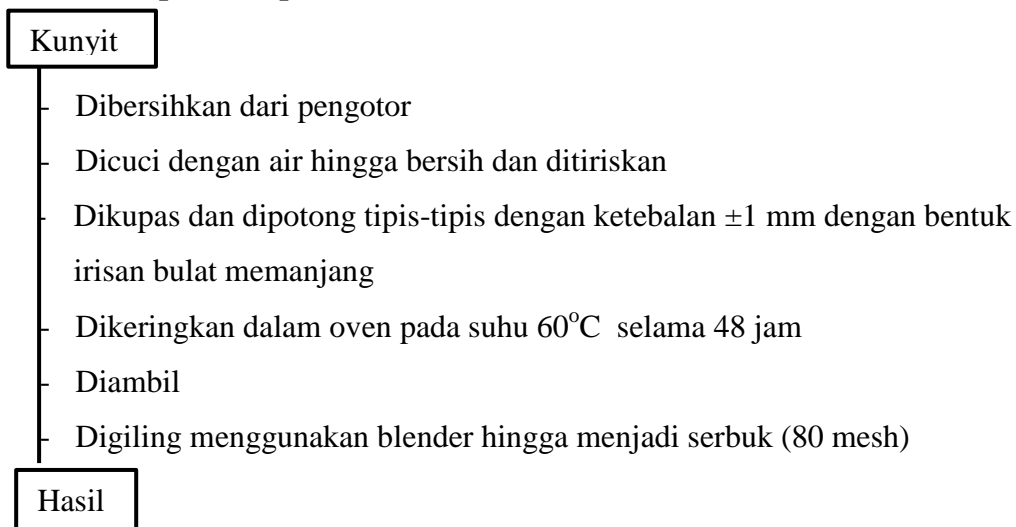
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

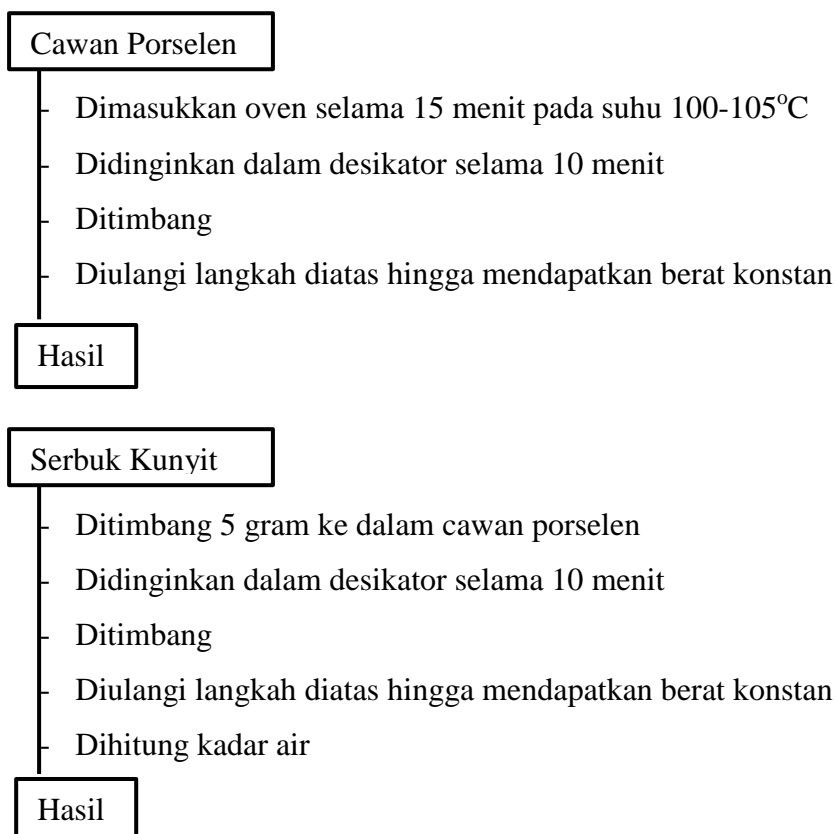


Lampiran 2. Diagram alir

L.2.1 Persiapan Sampel

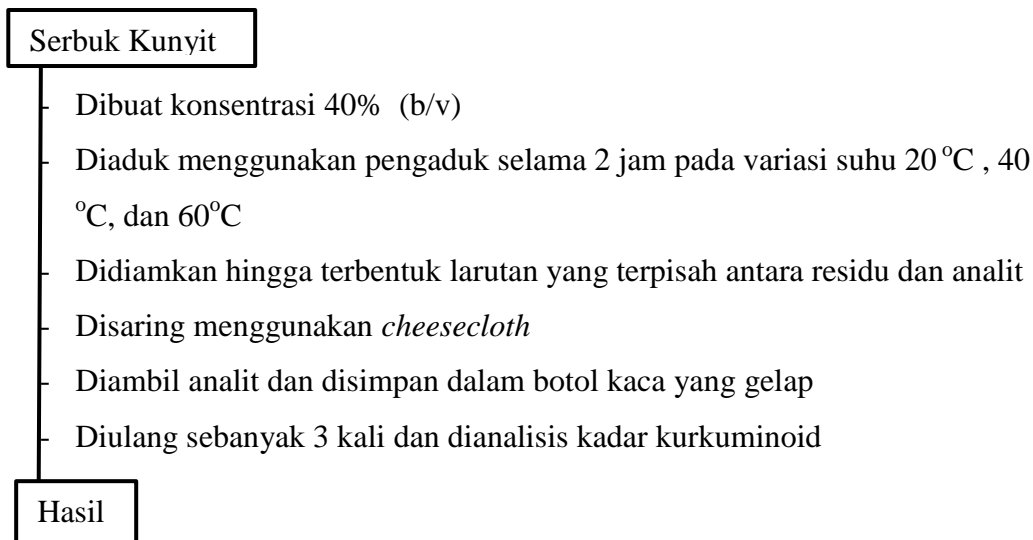


L.2.2 Analisis Kadar Air

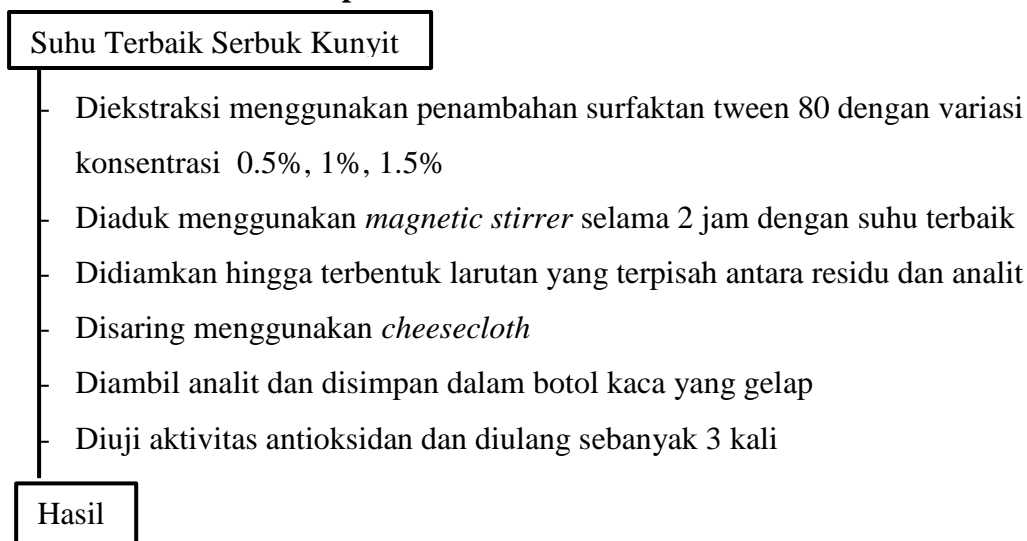


L.2.3 Ekstraksi Sampel

L.2.3.1 Ekstraksi Serbuk Kunyit dalam *Extra Virgin Olive Oil* Menggunakan Variasi Suhu

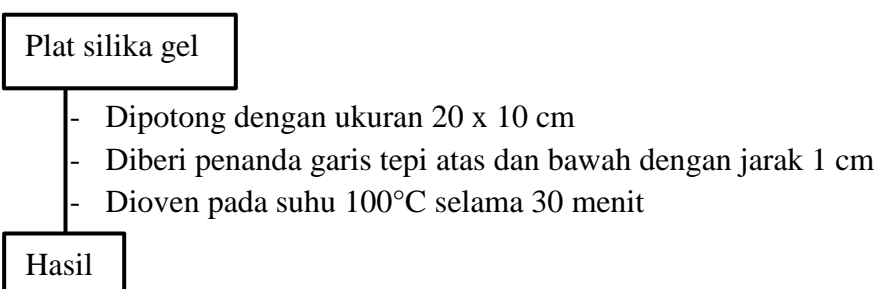


L.2.3.2 Ekstraksi Serbuk Kunyit dalam *Extra Virgin Olive Oil* Dengan Penambahan Variasi Komposisi Surfaktan

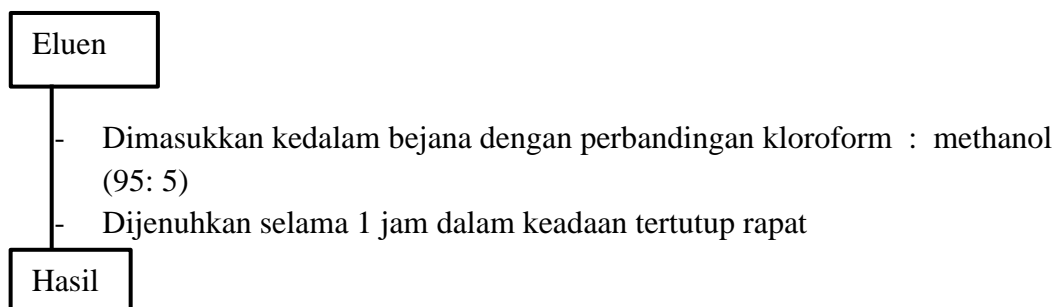


L.2.4 Identifikasi Kualitatif Kurkuminoid Menggunakan KLT

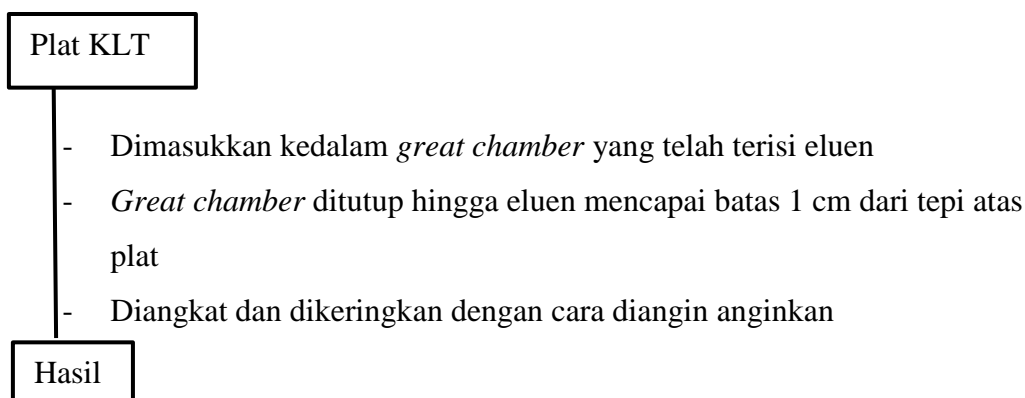
L.2.4.1 Persiapan plat KLT



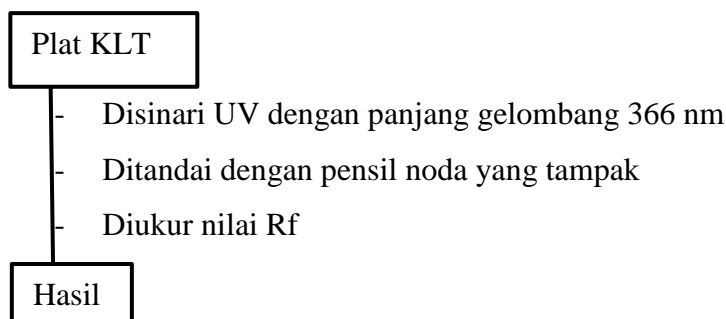
L.2.4.2 Persiapan fase gerak



L.2.4.3 Proses Elusi

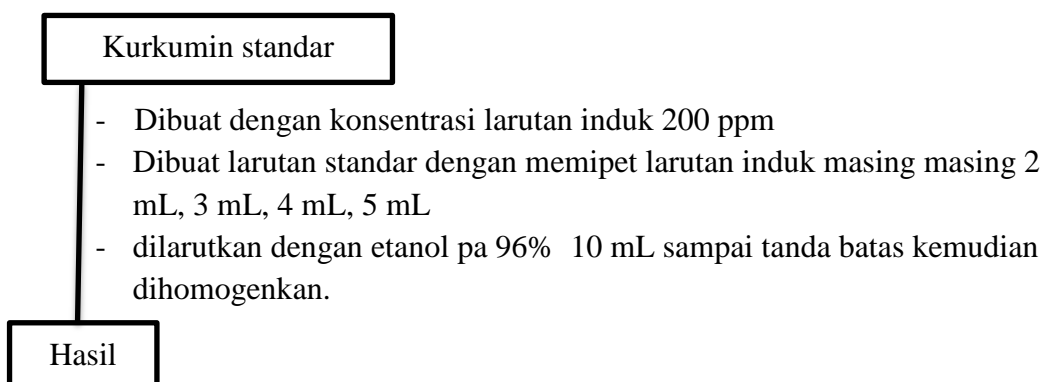


L.2.4.3 Identifikasi Noda

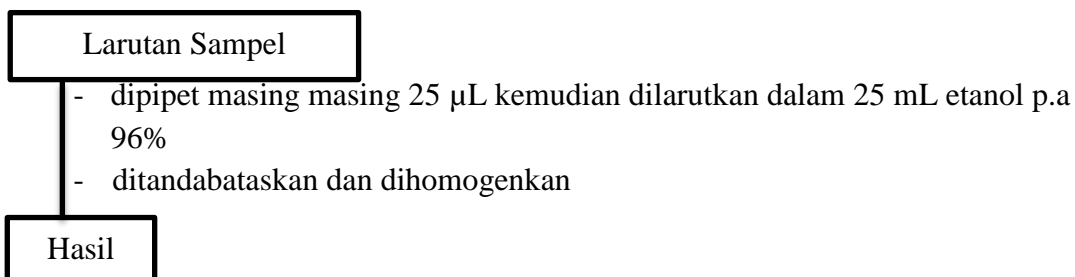


L.2.5 Penentuan Kadar Kurkumin Menggunakan KLT- Densitometri

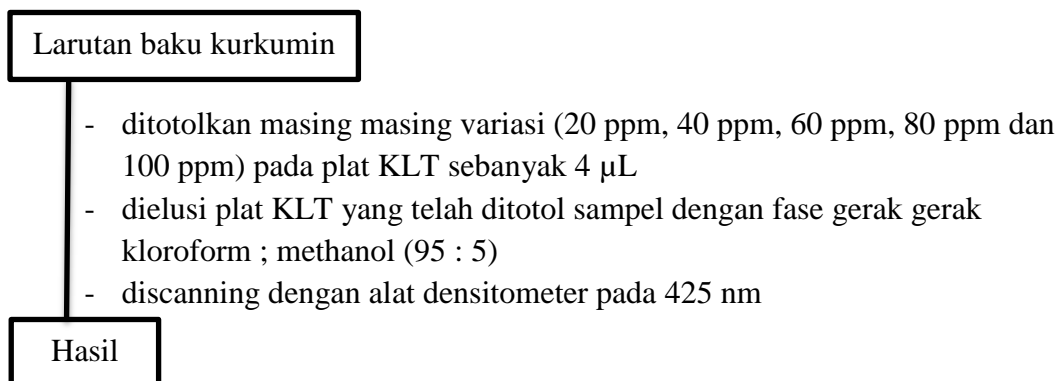
L.2.5.1 Pembuatan Larutan Stok Kurkumin Herbal Oil Variasi Suhu dan Variasi Surfaktan



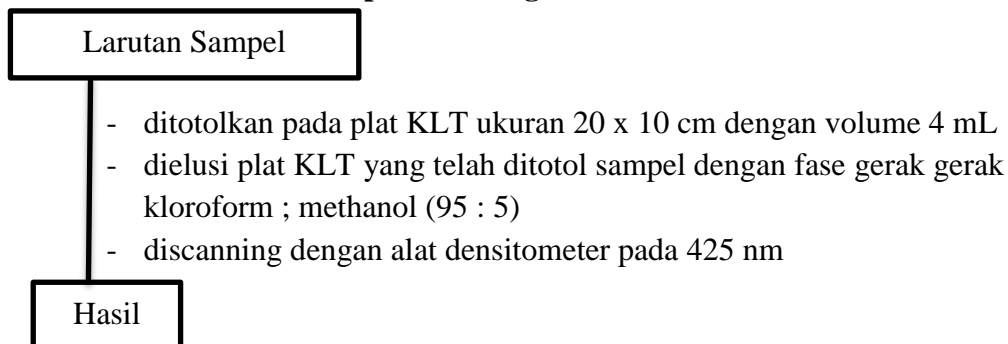
L.2.5.2 Pembuatan Larutan Sampel Ekstrak



L 2.5.3 Pembuatan Kurva Baku



L. 2.5.4 Penotolan Sampel dan Pengukuran Kadar Kurkumin



Lampiran 3. Data Hasil penelitian dan Perhitungan

L.3.1 Data Kadar Air

Ulangan Cawan	Berat cawan kosong (g)				Berat Cawan Konstan
	Sebelum dioven	U1	U2	U3	
C1	53,6303	53,6303	53,6301	53,6295	53,6300
C2	43,9927	43,9931	43,9934	43,9930	43,9932
C3	49,8688	49,8684	49,8681	49,8682	49,8682

Ulangan Cawan	Berat cawan + sampel (g)				Berat Cawan Konstan
	Sebelum dioven	U1	U2	U3	
C1	54,6311	54,5344	54,5344	54,5345	54,5344
C2	44,9937	44,9025	44,9026	44,9020	44,9024
C3	50,8693	50,7720	50,7719	50,7719	50,7719

Keterangan : C= cawan, U = ulangan

a. Rendemen kadar air cawan ke 1

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan setelah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat cawan kosong})} \times \\
 100 \% & \\
 &= \frac{(54,6311)g-(54,5433)g}{(54,6311)g-(53,6300)g} \\
 &= 9,659\%
 \end{aligned}$$

b. Rendemen kadar air cawan ke 2

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan setelah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat cawan kosong})} \times \\
 100 \% & \\
 &= \frac{(44,9937)g-(44,9024)g}{(44,9937)g-(43,9932)g} \\
 &= 9,125\%
 \end{aligned}$$

c. Rendemen kadar air cawan ke 3

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan setelah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat cawan kosong})} \times 100 \%$$

$$= \frac{(50,8693)g-(50,7719)g}{(50,8693)g-(49,8682)g}$$

$$= 9,719\%$$

$$\text{Kadar air rata rata sampel} = \frac{(9,659\%)+(9,125\%)+(9,719\%)}{3}$$

$$= 9,5 \%$$

L.3.1 Data Rf Sampel

Variasi	Rf Kurkumin			Rf Demetoksi- Kurkumin			Rf Bisdemetoksi- kurkumin		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
	Standar		0,64			0,38			0,24
Suhu 20°C	0	0	0	0	0	0	0,24	0,24	0,24
Suhu 40°C	0,65	0,64	0,63	0,38	0,39	0,38	0,22	0,23	0,23
Suhu 60°C	0,63	0,64	0,64	0,38	0,38	0,40	0,19	0,22	0,22
Tween 80 0.5 %	0,61	0,62	0,63	0	0	0	0	0	0
Tween 80 1 %	0,64	0,68	0,64	0	0	0	0	0	0
Tween 80 1.5 %	Tidak Terdapat Noda								

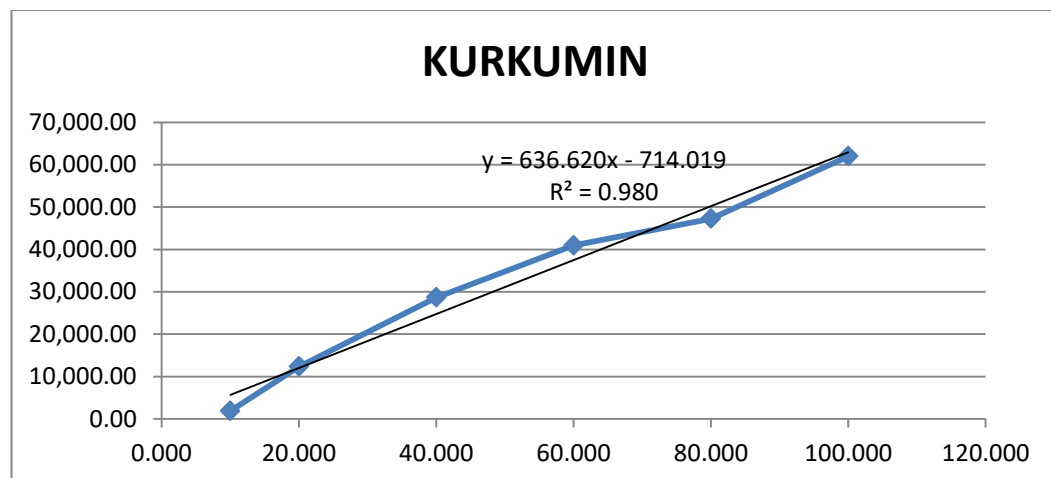
L 3.3. Kurva Baku Larutan Standar Kurkumin untuk Sampel Herbal Oil**Variasi Suhu**

Penimbangan kurkumin : 10 mg

Volume pelarut etanol : 50 mL

Konsentrasi : 200 ppm

Jumlah (ppm)	Luas Spot (AUC)
10	1,877.00
20	12,341.70
40	28,673.00
60	40,923.80
80	47,262.60
100	61,989.90



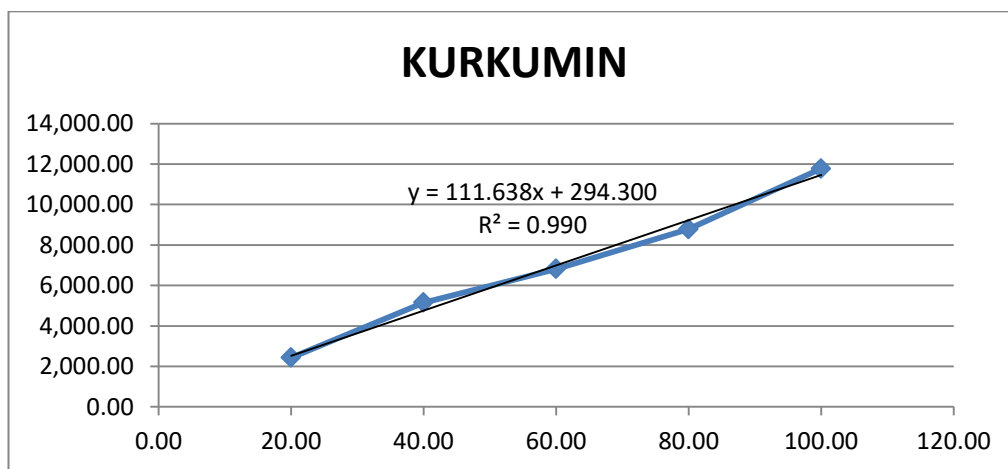
L.3.4 . Kurva Baku Larutan Standar Kurkumin untuk Sampel Herbal Oil**Variasi Surfaktan**

Penimbangan kurkumin : 10 mg

Volume pelarut etanol : 50 mL

Konsentrasi : 200 ppm

Jumlah (ppm)	Luas Spot (AUC)
20.00	2,433.60
40.00	5,150.60
60.00	6,812.20
80.00	8,787.60
100.00	11,778.90



L. 3.5 Perhitungan Kadar Kurkumin dalam Herbal Oil Variasi Suhu 20°C, 40°C, dan 60°C

Persamaan Kurva Baku : $y = 636.620x - 714.019$

$$\mathbf{a = 636.620}$$

$$\mathbf{b = - 714.019}$$

a. Kadar kurkumin dalam herbal oil suhu 40°C

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 40°C pengulangan 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{466 - (-714.019)}{636.620} \\ &= 1.85\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 40°C pengulangan 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{617.5 - (-714.019)}{636.620} \\ &= 2.09\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 40°C pengulangan 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{593.2 - (-714.019)}{636.620} \\ &= 2.05\% \end{aligned}$$

b. Kadar kurkumin dalam herbal oil suhu 60°C

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 60°C pengulangan 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{761.1 - (-714.019)}{636.620} = 2.32\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 60°C pengulangan 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{738.0 - (-714.019)}{636.620} \\ &= 2.28\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* suhu 60°C pengulangan 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{764. - (-714.019)}{636.620} \\ &= 2.32\% \end{aligned}$$

L. 3.6 Perhitungan Kadar Kurkumin dalam *Herbal Oil* Variasi Konsentrasi

Surfaktan 0.5%, 1%, dan 1.5%

Persamaan Kurva Baku : $y = 111.638x + 294.300$

$$a = 111.638$$

$$b = 294.300$$

a. Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 0.5%

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 0.5% pengulangan 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{503.5 - 294.3}{111.638} \\ &= 1.87\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 0.5% pengulangan 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{469.6 - 294.3}{111.638} \\ &= 1.57\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 0.5% pengulangan 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{483.9 - 294.3}{111.638} \\ &= 1.70\% \end{aligned}$$

b. Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 1%

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 1% pengulangan 1

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{366.8 - 294.3}{111.638} \\ &= 0.65\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 1% pengulangan 2

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{361.7 - 294.3}{111.638} \\ &= 0.60\% \end{aligned}$$

- Kadar kurkumin dalam *herbal oil* tween 1% pengulangan 3

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{Luas Area}-b}{a} \\ &= \frac{341.9 - 294.3}{111.638} \\ &= 0.43\% \end{aligned}$$

L.4 Hasil Analisis SPSS Metode *One Way ANOVA* variasi suhu

L.4.1 Uji ANOVA

ANOVA					
Kadar Kurkumin					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.403	2	4.702	826.479	.000
Within Groups	.034	6	.006		
Total	9.438	8			

L.4.2 Uji Post Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Kurkumin

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
Tukey HSD	Suhu Ekstra k	Suhu						
		Ekstra k						
	Kunyit Dalam Minyak k	Kunyit						
		Dalam Minyak k						
	Zaitun	Zaitun						
LSD	20	40	-1.99667 [*]	.06158	.000	-2.1856	-1.8077	
		60	-2.30667 [*]	.06158	.000	-2.4956	-2.1177	
	40	20	1.99667 [*]	.06158	.000	1.8077	2.1856	
		60	-.31000 [*]	.06158	.006	-.4990	-.1210	
	60	20	2.30667 [*]	.06158	.000	2.1177	2.4956	
		40	.31000 [*]	.06158	.006	.1210	.4990	
	LSD	20	40	-1.99667 [*]	.06158	.000	-2.1474	-1.8460
			60	-2.30667 [*]	.06158	.000	-2.4574	-2.1560
40		20	1.99667 [*]	.06158	.000	1.8460	2.1474	
		60	-.31000 [*]	.06158	.002	-.4607	-.1593	

60	20	2.30667*	.06158	.000	2.1560	2.4574
	40	.31000*	.06158	.002	.1593	.4607

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

L.4.3 Homogenitas Subset

Kadar Kurkumin

	Suhu	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	20	3	.0000		
	40	3		1.9967	
	60	3			2.3067
	Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

L.5 Hasil Analisis SPSS Metode *One Way ANOVA* Variasi Surfaktan

L.5.1 Uji ANOVA

Kadar Kurkumin	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.579	2	2.290	191.158	.000
Within Groups	.072	6	.012		
Total	4.651	8			

L. 5.2 Uji Post Hoc

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Kurkumin

	(I)	(J)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0.5	Konse ntrasi Surfak tan	1.15333 [*]	.08936	.000	.8792	1.4275
		Konse ntrasi Surfak tan	1.71333 [*]	.08936	.000	1.4392	1.9875
	1	Konse ntrasi Surfak tan	-1.15333 [*]	.08936	.000	-1.4275	-.8792
		Konse ntrasi Surfak tan	.56000 [*]	.08936	.002	.2858	.8342
	1.5	Konse ntrasi Surfak tan	-1.71333 [*]	.08936	.000	-1.9875	-1.4392
		Konse ntrasi Surfak tan	-.56000 [*]	.08936	.002	-.8342	-.2858
LSD	0.5	Konse ntrasi Surfak tan	1.15333 [*]	.08936	.000	.9347	1.3720
		Konse ntrasi Surfak tan	1.71333 [*]	.08936	.000	1.4947	1.9320
	1	Konse ntrasi Surfak tan	-1.15333 [*]	.08936	.000	-1.3720	-.9347
		Konse ntrasi Surfak tan	.56000 [*]	.08936	.001	.3413	.7787
	1.5	Konse ntrasi Surfak tan	-1.71333 [*]	.08936	.000	-1.9320	-1.4947
		Konse ntrasi Surfak tan	-.56000 [*]	.08936	.001	-.7787	-.3413

Multiple Comparisons

Dependent Variable:Kadar Kurkumin

	(I)	(J)	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	0.5	1	1.15333 [*]	.08936	.000	.8792	1.4275
		1.5	1.71333 [*]	.08936	.000	1.4392	1.9875
	1	0.5	-1.15333 [*]	.08936	.000	-1.4275	-.8792
		1.5	.56000 [*]	.08936	.002	.2858	.8342
	1.5	0.5	-1.71333 [*]	.08936	.000	-1.9875	-1.4392
		1	-.56000 [*]	.08936	.002	-.8342	-.2858
LSD	0.5	1	1.15333 [*]	.08936	.000	.9347	1.3720
		1.5	1.71333 [*]	.08936	.000	1.4947	1.9320
	1	0.5	-1.15333 [*]	.08936	.000	-1.3720	-.9347
		1.5	.56000 [*]	.08936	.001	.3413	.7787
	1.5	0.5	-1.71333 [*]	.08936	.000	-1.9320	-1.4947
		1	-.56000 [*]	.08936	.001	-.7787	-.3413

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

L. 5.3 Homogenitas Subset

Kadar Kurkumin

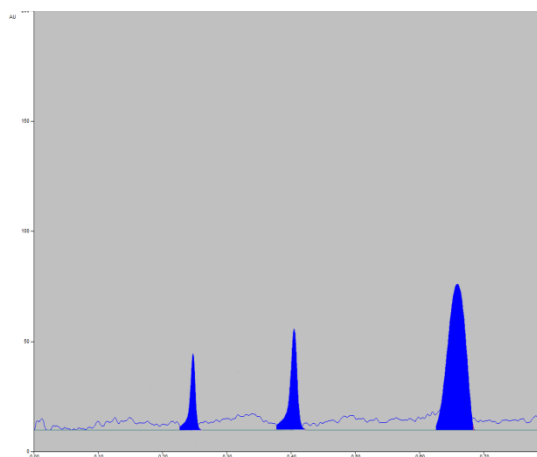
	Konsentra si Surfaktan	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Tukey HSD ^a	1.5	3	.0000		
	1	3		.5600	
	0.5	3			1.7133
	Sig.			1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

L.6 Kromatogram dan Data Rf aplikasi WinCATS

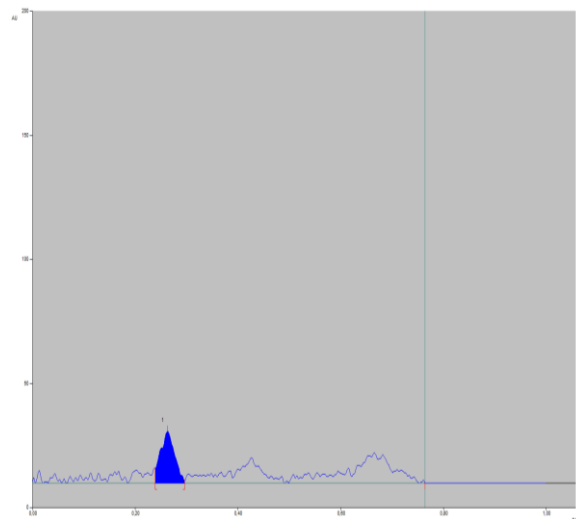
1.6.1 Kromatogram dan Data Rf aplikasi WinCATS pada standard kurkumin



Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,24 Rf	8,9 AU	0,25 Rf	17,2 AU	20,75 %	0,28 Rf	4,8 AU	627,7 AU	23,94 %
2	0,38 Rf	4,4 AU	0,42 Rf	20,8 AU	24,98 %	0,45 Rf	4,8 AU	1255,7 AU	28,15 %
3	0,68 Rf	8,8 AU	0,72 Rf	45,1 AU	54,28 %	0,70 Rf	4,4 AU	11778,9 AU	47,90 %

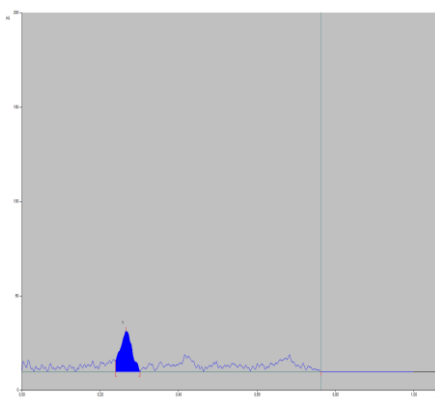
1.6.1 Kromatogram dan Data Rf aplikasi WinCATS pada *herbal oil* dengan variasi suhu

- Kromatogram Suhu 20°C Pengulangan 1



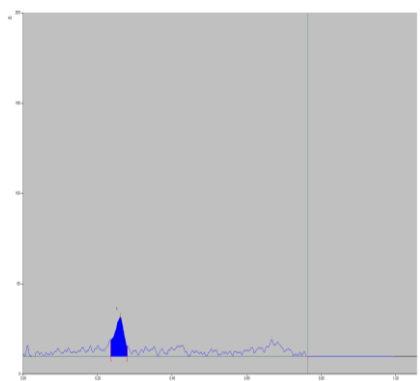
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,24 Rf	6,1 AU	0,26 Rf	20,8 AU	100,00 %	0,30 Rf	1,0 AU	573,2 AU	100,00 %

- Kromatogram Suhu 20°C Pengulangan 2



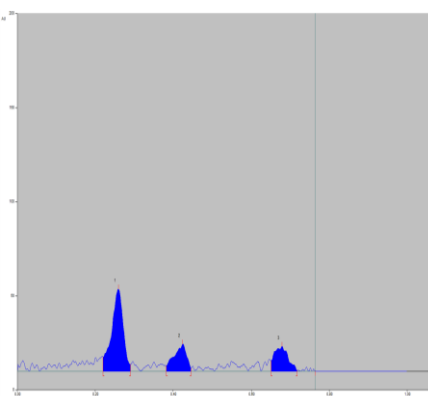
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,24 Rf	5,8 AU	0,27 Rf	21,3 AU	100,00 %	0,30 Rf	0,1 AU	630,9 AU	100,00 %

- Kromatogram Suhu 20°C Pengulangan 3



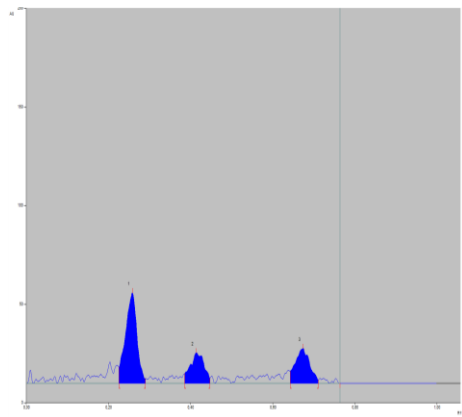
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,24 Rf	9,0 AU	0,26 Rf	21,6 AU	100,00 %	0,28 Rf	5,7 AU	544,6 AU	100,00 %

- Kromatogram Suhu 40°C Pengulangan 1



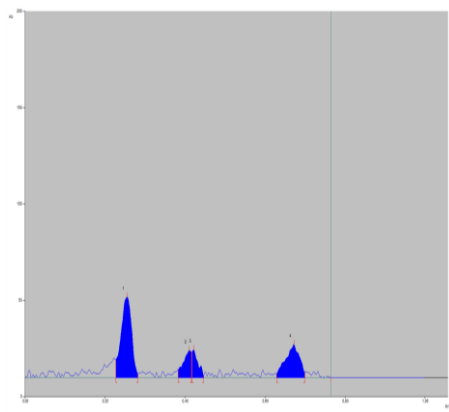
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,22 Rf	7,7 AU	0,26 Rf	43,8 AU	61,18 %	0,29 Rf	3,6 AU	1286,7 AU	58,08 %
2	0,38 Rf	2,9 AU	0,42 Rf	14,5 AU	20,30 %	0,45 Rf	1,5 AU	462,5 AU	20,88 %
3	0,65 Rf	5,7 AU	0,68 Rf	13,3 AU	18,52 %	0,72 Rf	0,4 AU	466,0 AU	21,04 %

- Kromatogram Suhu 40°C Pengulangan 2



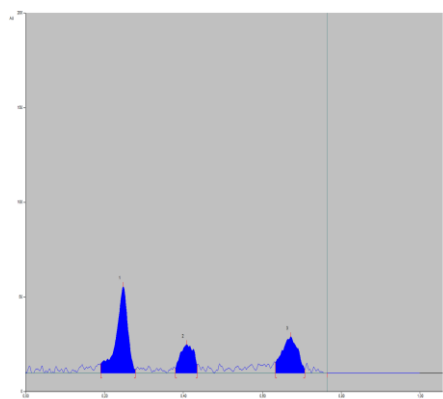
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,23 Rf	8,3 AU	0,26 Rf	46,0 AU	58,05 %	0,29 Rf	2,3 AU	1274,7 AU	52,79 %
2	0,39 Rf	4,9 AU	0,41 Rf	15,5 AU	19,56 %	0,45 Rf	2,6 AU	522,5 AU	21,64 %
3	0,64 Rf	6,1 AU	0,68 Rf	17,7 AU	22,39 %	0,71 Rf	1,7 AU	617,5 AU	25,57 %

- Kromatogram Suhu 40°C Pengulangan 3



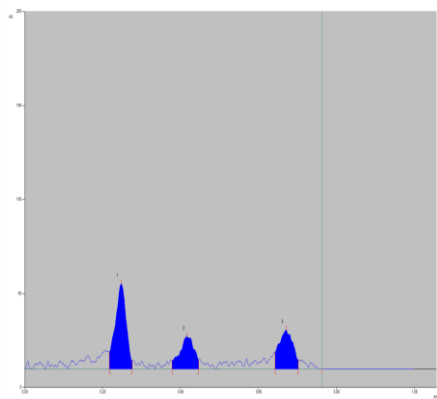
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,23 Rf	9,2 AU	0,26 Rf	41,9 AU	47,77 %	0,28 Rf	1,9 AU	1092,6 AU	50,16 %
2	0,38 Rf	4,1 AU	0,41 Rf	14,1 AU	16,09 %	0,42 Rf	13,2 AU	275,1 AU	12,63 %
3	0,42 Rf	13,2 AU	0,42 Rf	14,4 AU	16,40 %	0,45 Rf	1,1 AU	217,3 AU	9,98 %
4	0,63 Rf	2,0 AU	0,67 Rf	17,3 AU	19,74 %	0,70 Rf	2,9 AU	593,2 AU	27,23 %

- Kromatogram Suhu 60°C Pengulangan 1



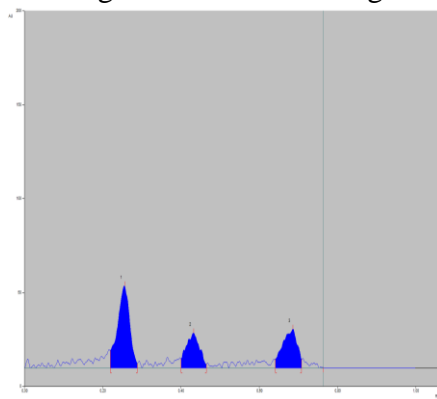
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,19 Rf	4,8 AU	0,25 Rf	45,8 AU	57,28 %	0,28 Rf	1,9 AU	1320,0 AU	50,91 %
2	0,38 Rf	2,5 AU	0,41 Rf	15,0 AU	18,71 %	0,44 Rf	4,5 AU	511,5 AU	19,73 %
3	0,63 Rf	5,7 AU	0,67 Rf	19,2 AU	24,00 %	0,71 Rf	1,9 AU	761,1 AU	29,36 %

- Kromatogram Suhu 60°C Pengulangan 2



Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,22 Rf	8,9 AU	0,25 Rf	45,1 AU	54,28 %	0,28 Rf	4,4 AU	1255,7 AU	47,90 %
2	0,38 Rf	4,4 AU	0,42 Rf	17,2 AU	20,75 %	0,45 Rf	4,8 AU	627,7 AU	23,94 %
3	0,64 Rf	8,8 AU	0,67 Rf	20,8 AU	24,98 %	0,70 Rf	4,8 AU	738,0 AU	28,15 %

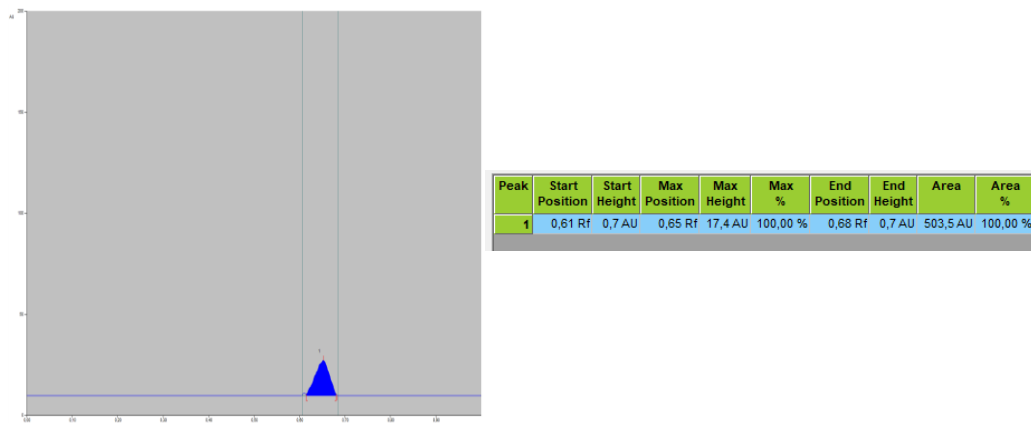
- Kromatogram Suhu 60°C Pengulangan 3



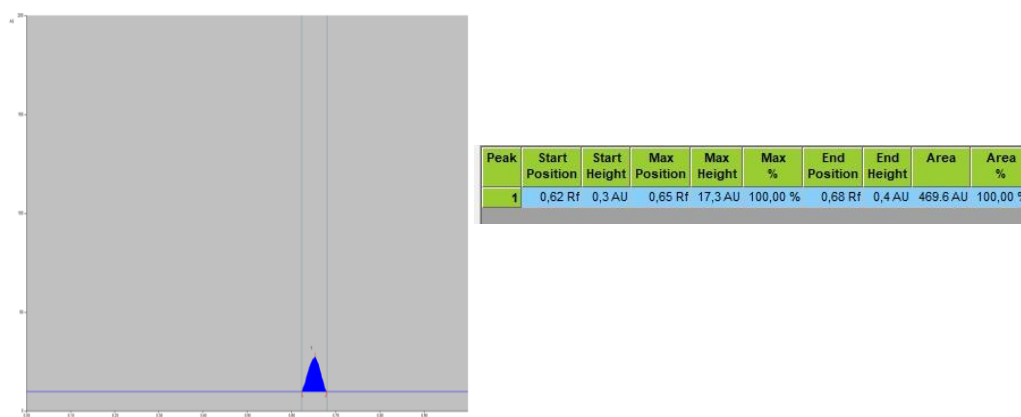
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,22 Rf	9,3 AU	0,26 Rf	43,8 AU	52,62 %	0,29 Rf	2,3 AU	1334,1 AU	48,89 %
2	0,40 Rf	4,9 AU	0,43 Rf	18,7 AU	22,47 %	0,47 Rf	2,0 AU	630,0 AU	23,09 %
3	0,64 Rf	4,8 AU	0,69 Rf	20,7 AU	24,91 %	0,71 Rf	4,7 AU	764,5 AU	28,02 %

Lampiran 1.6.2 Kromatogram dan Data Rf aplikasi WinCATS pada herbal oil dengan variasi penambahan surfaktan tween 80

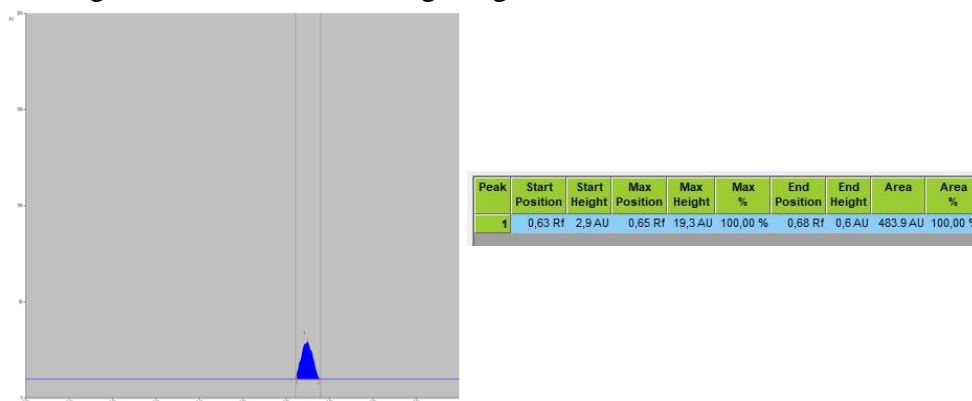
- Kromatogram Tween 80 0.5% Pengulangan 1



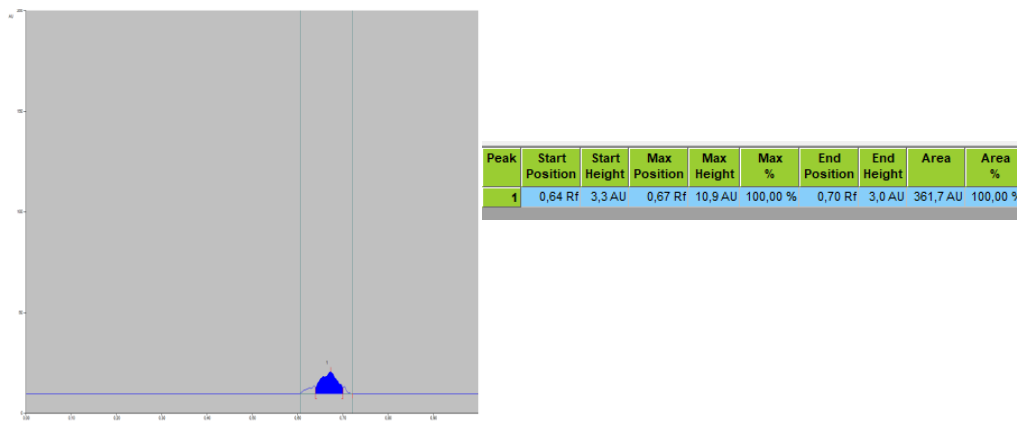
- Kromatogram Tween 80 0.5% Pengulangan 2



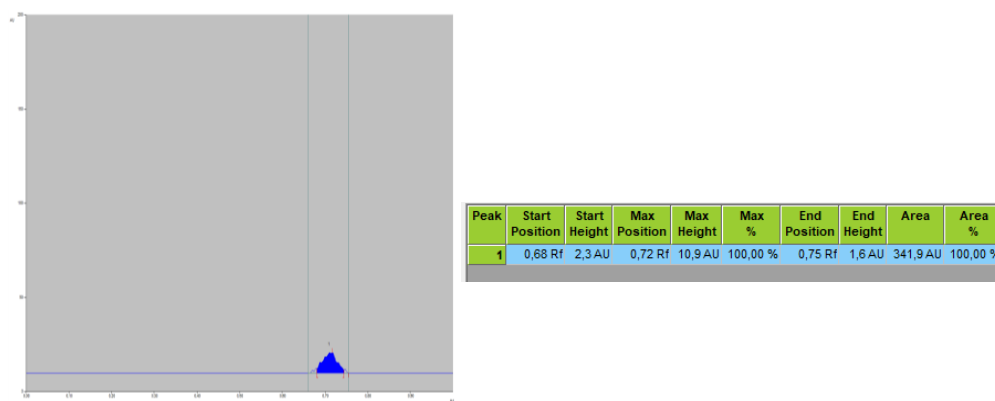
- Kromatogram Tween 80 0.5% Pengulangan 3



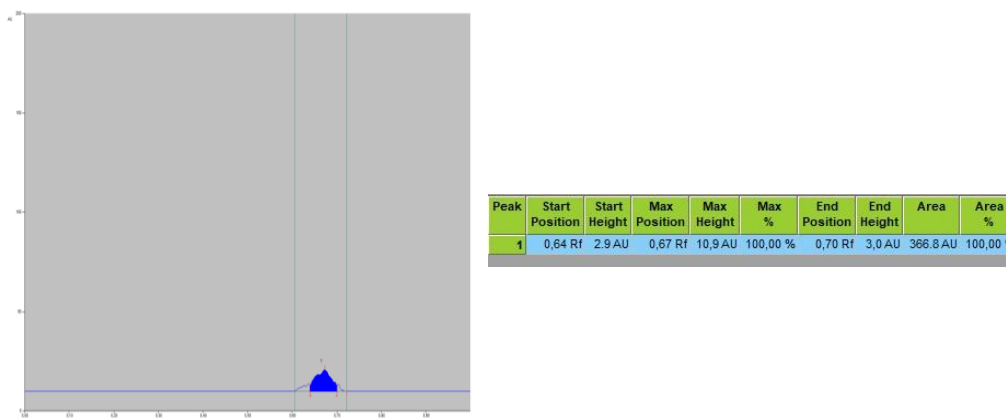
- Kromatogram Tween 80 1% Pengulangan 1



- Kromatogram Tween 80 0.5% Pengulangan 2

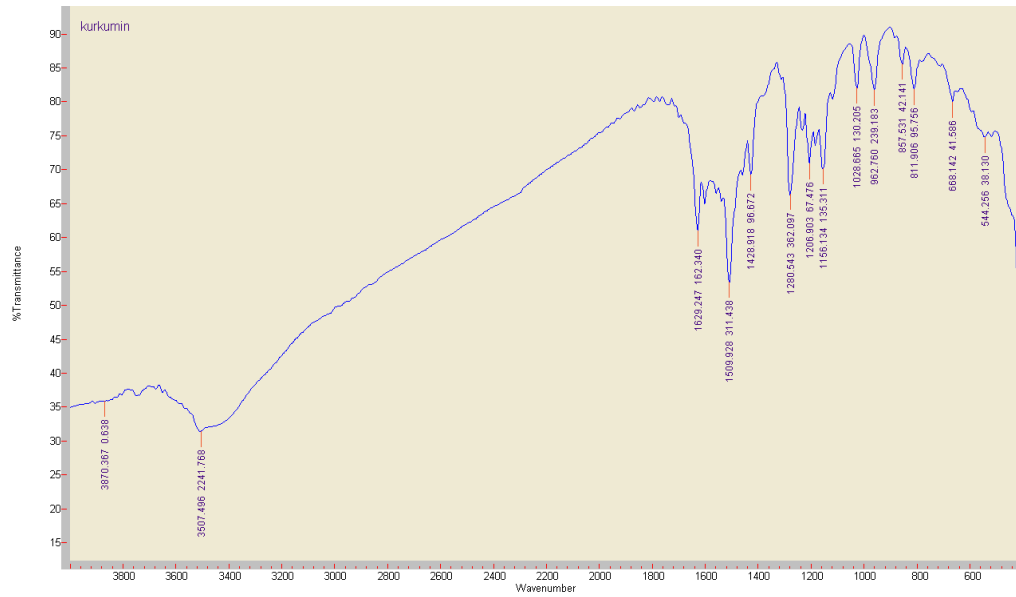


- Kromatogram Tween 80 0.5% Pengulangan 3

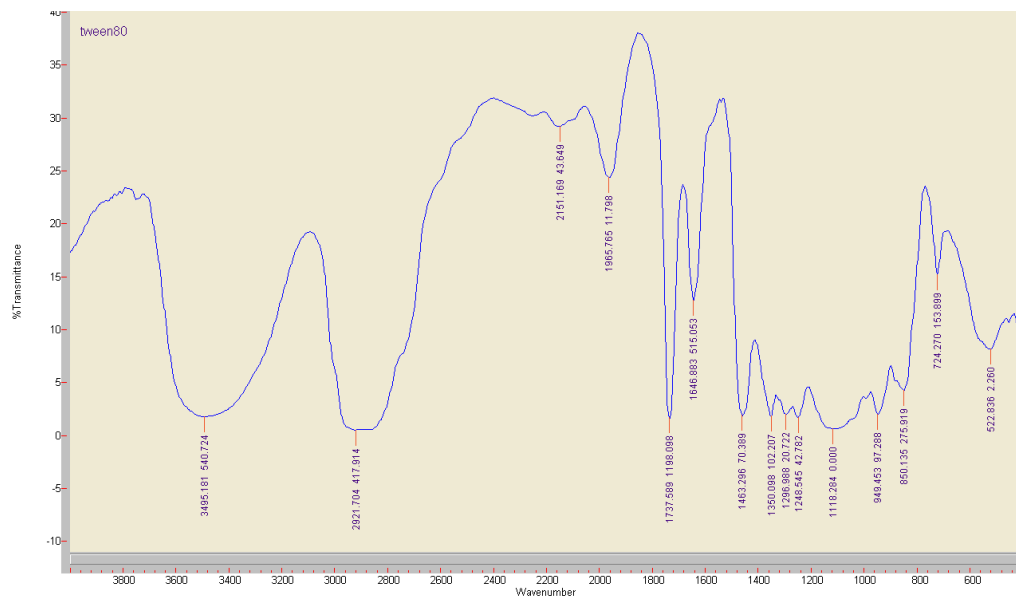


Lampiran 8. Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR

L.8.1 Kurkumin



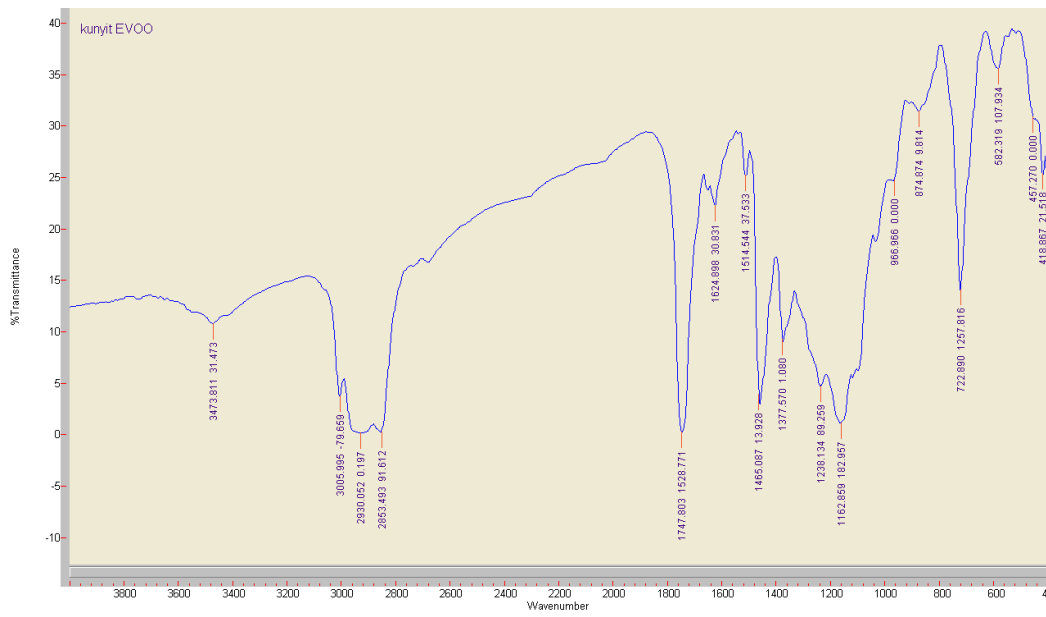
L.8.2 Tween 80



L.8.3 Ekstrak kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Surfaktan



L.8.4 Ekstrak kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Surfaktan



Lampiran 9. Dokumentasi

L.9.1 Ekstraksi Sampel



Penimbangan Sampel



Pengovenan dan Pengadukan



Penambahan Surfaktan

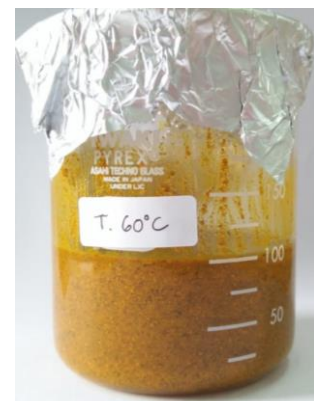
L. 9.2 Hasil Ekstraksi



Ekstrak Suhu 20°C



Ekstrak Suhu 40°C

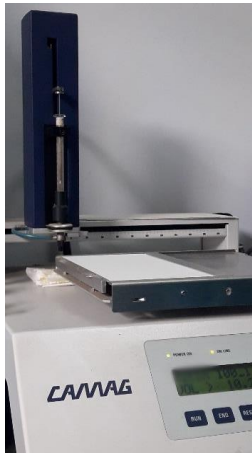


Ekstrak Suhu 60°C

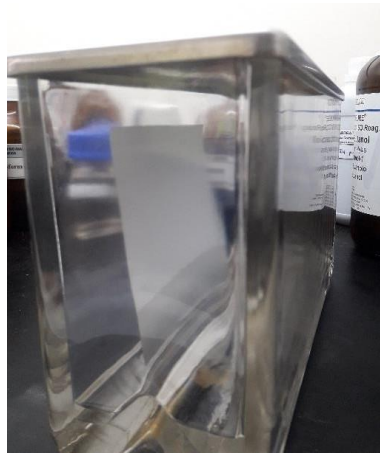


Ekstrak Surfaktan 0.5%, 1%, 1.5%

L. 9.2 Pengukuran Kadar Kurkumin Menggunakan KLT Densitometri



Penotolan sampel



Proses Elusi



Pengukuran kadar dengan
KLT Densitometri