

**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA *HERBAL OIL* DARI
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) DENGAN PENAMBAHAN
SURFAKTAN (Tween 80) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI
ULTRASONIK**

SKRIPSI

**Oleh:
UFILIA QUTHROTUN NADA
NIM. 17630118**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA *HERBAL OIL* DARI
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) DENGAN PENAMBAHAN
SURFAKTAN (Tween 80) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI
ULTRASONIK**

SKRIPSI

**Oleh:
UFILIA QUTHROTUN NADA
NIM. 17630118**

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

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA *HERBAL OIL* DARI
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) DENGAN PENAMBAHAN
SURFAKTAN (*Tween 80*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI
ULTRASONIK**

SKRIPSI

Oleh:
UFILIA QUTHROTUN NADA
NIM. 17630118

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 16 Juni 2022

Pembimbing I



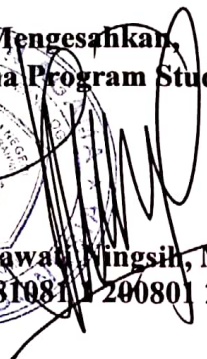
Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068

Pembimbing II

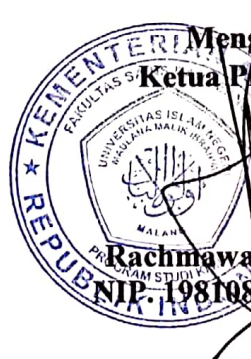


Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc
NIDT. 19900906 201802021 2 239

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



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



**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA *HERBAL OIL* DARI
EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa L.*) DALAM MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*) DENGAN PENAMBAHAN
SURFAKTAN (*Tween 80*) MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI
ULTRASONIK**

SKRIPSI

**Oleh:
UFILIA QUTHROTUN NADA
NIM. 17630118**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Glar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 16 Juni 2022**

**Ketua Penguji : Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002**

**Anggota Penguji I : Vina Nurul Istighfarini, M.Si
LB. 63025**

**Anggota Penguji II : Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068**

**Anggota Penguji III : Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc
NIDT. 19900906 201802021 2 239**

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

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi**

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



PERNYATAAN ORISINALITAS PENULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ufilia Quthrotun Nada

NIM : 17630118

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Penentuan Kadar Kurkumin pada *Herbal Oil* dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan Penambahan Surfaktan (Tween 80) menggunakan Metode Ekstraksi Ultrasonik

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

Malang, 16 Juni 2022

Yang membuat pernyataan,



Ufilia Quthrotun Nada
NIM. 17630118

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Swt. dengan kemurahan dan ridho-Nya, skripsi ini dapat ditulis serta disusun dengan baik dan lancar hingga selesai. Skripsi ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya tercinta.

Fathullah Rusly dan Maulidati

Terimakasih untuk segala do'a yang selalu kalian panjatkan, segala cinta yang kalian berikan dengan kasih sayang, kesabaran, serta dukungan moril maupun materil. Semoga masa perkuliahan ini menjadi proses pendewasaan diri yang memberikan manfaat bagi bapak dan ibu kedepannya. *I love you both beyond words can express.*

Karya tulisan ini juga saya persembahkan untuk:

Diriku sendiri, terimakasih telah berjuang dan bertahan hingga akhir. Terimakasih telah menikmati segala proses yang dialami baik suka maupun duka hingga diperolehnya gelar sarjana sains (S.Si).

Kedua kakakku yang tertampan dan tersayang, Hendra Amien dan Faris Din Habibie serta keluarga besar yang turut mendo'akan, memberi semangat dan dukungan hingga diri ini bertahan sampai akhir.

Dosen pembimbing, Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si dan Ibu Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc yang selalu sabar memberikan arahan dan nasihat. Dosen wali, Ibu Armeida Dwi Ridhowati Madjid, M.Si yang senantiasa memberi motivasi dan dukungan dalam mencari ilmu. Dosen penguji, Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si dan Ibu Vina Nurul Istighfarini, M.Si yang sabar memberi arahan dan nasihat dalam proses pembenahan skripsi. Semoga segala kebaikan yang Ibu berikan dibalas Allah Swt.

Teman sekaligus sahabat, U'un Oktaviana, Aini Halimiah, Rodoh Novitasari, Mita Wahyuningtyas, Karavana Nurra Izza, Maulidah Qurrata 'Ayun, Aisyah Ainur Rahma, Sofi Salasi Wargana dan seluruh keluarga besar Kimia C'17. Terimakasih telah menemani dan mewarnai kehidupanku diperkuliahan ini. Untuk teman seperjuangan tim *Herbal Oil* dan angkatan Neon 2017 yang telah kebersamai selama proses perkuliahan. Semoga Allah Swt. kebersamai kita dalam menjalin silaturahmi, aamiin.

MOTTO

“Start don’t stop. Start where you are. Start with fear. Start with pain. Start with doubt. Start with hand shaking. Start with voice trembling. Start now. Just start”

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q. S. Al-Baqarah : 286)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi **“Penentuan Kadar Kurkumin pada *Herbal Oil* dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan Penambahan Surfaktan (Tween 80) Menggunakan Metode Ekstraksi Ultrasonik”**. Walaupun masih jauh dari kesempurnaan, semoga apa yang penulis upayakan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Selama proses penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak bimbingan nasehat dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, M.A selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan pengarahan dan nasehat kepada penulis.
5. Seluruh Dosen Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan segenap ilmu, perhatian, dan pengalaman kepada penulis.
6. Kepada kedua orang tua, kakak pertama, kakak kedua dan mbah yang senantiasa memberi semangat dan doa.
7. Untuk semua tim *Herbal Oil* yang selalu mendukung dan memberi semangat.

8. Untuk kerabat dekat penulis yang selalu mendukung dan memberi kenangan indah selama perjalanan kuliah ini.
9. Untuk penulis pribadi yang telah berusaha sebaik mungkin dalam penyusunan skripsi ini.
10. Dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan berharap tulisan ini bisa bermanfaat bagi para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi .

Malang, 15 Mei 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS PENULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مُلخَصُ البَحْث.....	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 9
2.1 Tanaman Obat dalam Perspektif Islam	9
2.2 Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	11
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit	11
2.2.2 Kandungan dan Manfaat Rimpang Kunyit	12
2.3 Tumbuhan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>)	14
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Kelapa.....	14
2.3.2 Kandungan dan Manfaat Minyak Kelapa Murni (VCO)	15
2.4 Tween 80	18
2.5 Ekstraksi Ultrasonik pada <i>Herbal Oil</i>	19
2.6 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT	21
2.7 Analisis Kadar Kurkumin dengan Spektrofotometer UV-Vis	22
2.8 Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan FTIR.....	24
 BAB III METODE PENELITIAN	 29
3.1 Waktu dan Tempat	29
3.2 Alat dan Bahan.....	29
3.2.1 Alat.....	29
3.2.2 Bahan.....	29
3.3 Tahapan Penelitian	30
3.4 Cara Kerja	30

3.4.1	Preparasi Sampel Rimpang Kunyit	30
3.4.2	Analisis Kadar Air.....	30
3.4.3	Ekstraksi Sampel Kunyit dengan Variasi Penambahan Tween 80 menggunakan Metode Ultrasonik	31
3.4.4	Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT	32
3.4.5	Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	34
3.4.6	Identifikasi Gugus Fungsi Sampel menggunakan FTIR	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Analisis Kadar Air.....	36
4.2	Ekstraksi Sampel Kunyit menggunakan Metode Ultrasonik	37
4.3	Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT	38
4.3.1	Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTA	38
4.3.2	Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTP	43
4.4	Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis....	47
4.5	Identifikasi Gugus Fungsi Ekstrak Sampel menggunakan FTIR.....	49
4.6	Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan Minyak Kelapa Murni dalam Perspektif Islam.....	53
BAB V PENUTUP.....		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		57
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa L.</i>).....	12
Gambar 2.2	Struktur Kimia Senyawa Kurkuminoid.....	13
Gambar 2.3	Tanaman Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>)	15
Gambar 2.4	Struktur Kimia MCFA dan MCT	17
Gambar 2.5	Struktur Kimia Tween 80.....	19
Gambar 2.6	Spektra IR Kurkumin Rimpang Kunyit	24
Gambar 2.7	Spektra IR <i>Virgin Coconut Oil</i>	26
Gambar 2.8	Spektra IR Tween 80.....	26
Gambar 2.9	Spektra IR Kunyit, VCO, dan <i>Herbal Oil</i>	27
Gambar 4.1	Hasil Ekstraksi Ultrasonik Serbuk Kunyit dalam VCO dengan Variasi Penambahan Tween 80	38
Gambar 4.2	Hasil KLTA Ekstrak Kunyit dalam VCO dengan Variasi Penambahan Tween 80 dan Ekstrak Kunyit dalam Etanol	39
Gambar 4.3	Hasil Isolat KLTP Ekstrak Kunyit dalam VCO dengan Variasi Penambahan Tween 80	45
Gambar 4.4	Ilustrasi Interaksi antara Tween 80, Kurkumin dan VCO.....	46
Gambar 4.5	Spektra FTIR Ekstrak <i>Herbal Oil</i> dengan 2% Tween 80, VCO, Kurkumin dan Tween 80.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>R_f</i> senyawa Kurkuminoid dengan Variasi Eluen.....	22
Tabel 2.2 Karakteristik Spektra FTIR Kurkuminoid.....	25
Tabel 2.3 Interpretasi Gugus Fungsi Kunyit, VCO dan <i>Herbal Oil</i> dosis 30% ...	28
Tabel 4.1 Nilai <i>R_f</i> hasil KLTA ekstrak kunyit dalam VCO	41
Tabel 4.2 Nilai <i>R_f</i> hasil KLTA ekstrak kunyit dalam Etanol	41
Tabel 4.3 Hasil KLTP ekstraksi ultrasonik sampel kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80	44
Tabel 4.4 Hasil kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi Tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik.	47
Tabel 4.5 Interpretasi gugus fungsi spektra FTIR ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan 2% Tween 80, VCO, kurkumin dan Tween 80...	51

DAFTAR PERSAMAAN

Pers. 3.1	Perhitungan analisis kadar air.....	31
Pers. 3.2	Penentuan nilai R_f	33
Pers. 3.3	Persamaan regresi linier kurva baku.....	34
Pers. 3.4	Penentuan nilai kadar kurkumin.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian	68
Lampiran 2. Diagram Alir.....	69
Lampiran 3. Tabel Data Pengamatan	73
Lampiran 4. Perhitungan.....	75
Lampiran 5. Hasil Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTP	81
Lampiran 6. Hasil Analisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	83
Lampiran 7. Hasil Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR	88
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	90

ABSTRAK

Nada, Ufilia Quthrotun. 2022. **Penentuan Kadar Kurkumin pada Herbal Oil dari Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan Penambahan Surfaktan (Tween 80) Menggunakan Metode Ultrasonik**. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rifatul Mahmudah, M.Si.; Pembimbing II: Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc.

Kata Kunci: *Curcuma longa* L., KLT, Ultrasonik, *Virgin Coconut Oil*.

Kunyit merupakan salah satu hasil pertanian dan rempah-rempah di Indonesia dengan kandungan kurkumin yang cukup tinggi di dalamnya. Senyawa kurkumin dalam kunyit (*Curcuma longa* L.) merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat. *Herbal oil* dengan pelarut *virgin coconut oil* mampu menyembuhkan luka dan merawat kulit serta dapat mengekstrak senyawa kurkumin dalam kunyit. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar kurkumin menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan variasi penambahan surfaktan tween 80, untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan tween 80 dan untuk menganalisis kadar kurkumin menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan spektrofotometer UV-Vis.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode ultrasonik dalam pelarut minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) dan variasi penambahan tween 80 sebesar 0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5 % dan 2%. Ekstraksi dilakukan menggunakan konsentrasi kunyit dan *virgin coconut oil* sebesar 30% dengan frekuensi 40 kHz selama 15 menit. Kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP) merupakan analisis kualitatif pada masing-masing ekstrak *herbal oil* dengan menggunakan eluen kloroform:metanol (95:5). Kemudian ditentukan kadar kurkumin menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Ekstrak *herbal oil* dengan kadar kurkumin pada penambahan surfaktan tween 80 terbaik diidentifikasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR.

Metode ekstraksi ultrasonik pada sampel serbuk kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 menghasilkan kadar kurkumin secara berturut-turut yaitu sebesar 66,9 ppm; 94,2 ppm; 112,5 ppm; 115,9 ppm; dan 260,7 ppm. Pada penambahan tween 80 sebesar 2% diperoleh nilai kadar kurkumin tertinggi yaitu 260,7 ppm. Hasil identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR pada ekstrak *herbal oil* dengan kadar kurkumin tertinggi diperoleh bilangan gelombang 3469 cm^{-1} , 2361 cm^{-1} , 1630 cm^{-1} , 1233 cm^{-1} dan 722 cm^{-1} yang merupakan pola serapan gugus fungsi khas kurkumin yaitu O-H, C=O, C=C aromatis, C-O-C dan C-H.

ABSTRACT

Nada, Ufilia Quthrotun. 2022. **Determination of Curcumin Levels in Herbal Oil from Turmeric (*Curcuma longa* L.) Rhizome Extract in Virgin Coconut Oil with the Addition of Surfactants (Tween 80) Using Ultrasonic Method.** Thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisor I: Rifatul Mahmudah, M.Si.; Advisor II: Lulu'atul Hamidatu Ulya, M.Sc.

Key word: *Curcuma longa* L., TLC, Ultrasonic, Virgin Coconut Oil.

Turmeric is one of the agricultural products and spices in Indonesia with a fairly high curcumin content in it. The curcumin compound in turmeric (*Curcuma longa* L.) is a secondary metabolite compound that can be used as a medicinal plant. Herbal oil with virgin coconut oil as a solvent is able to heal wounds and treat skin and can extract curcumin compounds in turmeric. The purpose of this study was to determine the levels of curcumin using ultrasonic extraction with variations in the addition of surfactant tween 80, to determine the effect of variations in the addition of tween 80 and to analyze the levels of curcumin using thin layer chromatography (TLC) and UV-Vis spectrophotometer.

The extraction method used is the ultrasonic method in virgin coconut oil and the variation of the addition of tween 80 is 0%; 0.5% ; 1% ; 1.5% and 2%. Extraction was carried out using a 30% concentration of turmeric and virgin coconut oil with a frequency of 40 kHz for 15 minutes. Preparative Thin Layer Chromatography (TLC) is a qualitative analysis of each herbal oil extract using chloroform:methanol as eluent (95:5). Then the curcumin content was determined using a UV-Vis spectrophotometer. The herbal oil extract with curcumin content in the addition of the best surfactant tween 80 was identified functional groups using FTIR spectrophotometer.

The ultrasonic extraction method on turmeric powder samples in VCO with variations in the addition of tween 80 resulted in curcumin levels in succession of 66.9 ppm; 94.2 ppm; 112.5 ppm; 115.9 ppm; and 260.7 ppm. With the addition of 2% tween 80, the highest curcumin content value was 260.7 ppm. The results of the identification of functional groups using FTIR on herbal oil extracts with the highest levels of curcumin obtained wave numbers of 3469 cm^{-1} , 2361 cm^{-1} , 1630 cm^{-1} , 1233 cm^{-1} and 722 cm^{-1} which are the absorption patterns of the typical functional groups of curcumin, namely O-H, C=O, C=C aromatic, C-O-C and C-H.

ملخص البحث

ندى، أوفيليا فطرة. ٢٠٢٢. تحديد مستويات الكركمين في الزيت العشبي من مستخلص الكركمين (*Curcuma longa L.*) جوز الهند البكر (*Virgin Coconut Oil*) مع إضافة المواد الحافظة للتوتر السطحي (Tween 80) باستخدام طريقة الموجات فوق الصوتية. البحث العلمي. قسم الكيمياء بكلية العلوم والتكنولوجيا جامعة الحكوميه الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالاخ. المشرقة الأولى: رفعة المحمود الماحستير. المشرقة الثانية: لؤلؤة الحميدة الغلينا الماحستير.

الكلمات المفتاحية: مستخلص الكركمين، KLT، فوق صوتي، زيت جوز الهند البكر.

الكركم هو أحد المنتجات الزراعية والتوابل في إندونيسيا حيث يحتوي على نسبة عالية من الكركمين. مركب الكركمين الموجود في الكركم (*Curcuma longa L.*) هو مركب مستقلب ثانوي يمكن استخدامه كنبات طبي. زيت عشبي كمذيب بزيت جوز الهند البكر قادر على التئام الجروح وعلاج الجلد ويمكنه استخلاص مركبات الكركمين الموجودة في الكركم. كان الغرض من هذا البحث هو تحديد مستويات الكركمين باستخدام الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية مع وجود اختلافات في إضافة الفاعل بالسطح ثوين ٨٠، لتحديد تأثير الاختلافات في إضافة ثوين ٨٠ وتحليل مستويات الكركمين باستخدام كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة أو KLT ومقاييس الطيف الضوئي بالأشعة المرئية وفوق البنفسجية.

طريقة الاستخراج المستخدمة هي طريقة الموجات فوق الصوتية في زيت جوز الهند والتبائن في إضافة ثوين ٨٠ هو ٠٪ ؛ ٠.٥٪ ؛ ١٪ ؛ ١.٥٪ و ٢٪. تم الاستخراج باستخدام تركيز من زيت الكركم وزيت جوز الهند بنسبة ٣٠٪ بتردد 40 كيلو هرتز لمدة 15 دقيقة. تحليل كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة التحضيرية (KLTP) هو تحليل نوعي لكل زيت عشبي باستخدام الكلوروفورم: الميثانول باعتباره (٩٥: ٥). تم تحديد محتوى الكركمين باستخدام ومقاييس الطيف الضوئي UV-Vis. لمستخلص الزيت العشبي مع محتوى الكركمين بالإضافة إلى أفضل خافض للتوتر السطحي ثوين ٨٠ باستخدام مقاييس الطيف الضوئي FTIR.

طريقة الاستخراج بالموجات فوق الصوتية لعينات مسحوق الكركم في VCO مع اختلافات في إضافة ثوين ٨٠ نتج عنها مستويات الكركمين على التوالي ٩٤.٢ جزء في المليون. ١١٢.٥ جزء في المليون ؛ ١١٥.٩ جزء في المليون ؛ ٢٤٠.٧ جزء في المليون. بالإضافة ٢٪ ثوين ٨٠، كانت أعلى قيمة محتوى للكركمين ٢٤٠.٧ جزء في المليون. تم الحصول على نتائج تحديد المجموعات الوظيفية باستخدام FTIR على الزيوت العشبية ذات المستويات الأعلى من الكركمين بأرقام موجية ٣٦٤٩ سم⁻¹، ٢٣٤١ سم⁻¹، ١٤٣٠ سم⁻¹، ١٢٣٣ سم⁻¹ و ٧٢٢ سم⁻¹ وهي أنماط الامتصاص لمجموعات وظيفية نموذجية من الكركمين، وهي C=O، C=C، O-H، O-C-O¹ و C-H.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kunyit merupakan golongan rempah-rempah bahan perawatan secara alami sedikit menimbulkan efek alergi (Asnia *et al.*, 2019). Kurkuminoid merupakan komponen utama biologis aktif kunyit (*Curcuma longa* L.) yang memiliki khasiat obat dan memberikan efek warna kuning pada rimpang kunyit (Chanda & Ramachandra, 2019). Pada kurkuminoid terdapat 3 komponen, yaitu kurkumin (71,5%), demethoxycurcumin (19,4%), dan bisdemethoxycurcumin (9,1%) (Suprihatin *et al.*, 2020). Kurkumin dilaporkan memiliki senyawa polifenol yang terbukti sebagai anti-inflamasi, hipoglikemik, antioksidan, penyembuhan luka dan antimikroba (Gupta *et al.*, 2013). Kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan, karena sifat antioksidatif kurkumin terkait dengan struktur difenol kurkumin (Pfeiffer *et al.*, 2003) dan keberadaan gugus fenolik pada senyawa kurkumin dapat memberikan aktivitas antioksidan yang kuat (Wahyuningtyas *et al.*, 2017) sehingga kurkumin mampu meregenerasi sel kulit (Firmansyah, 2017).

Identifikasi senyawa kurkumin perlu dilakukan sebab kualitas kunyit sebagai bahan baku obat herbal dapat ditentukan oleh adanya senyawa kurkumin. Kurkumin merupakan salah satu senyawa aktif yang paling dianjurkan untuk dikembangkan dalam terapi berbagai penyakit (Suprihatin *et al.*, 2020). Selain kunyit (*Curcuma longa* L.), salah satu derivat dari tanaman yang memiliki efek antioksidan yaitu *virgin coconut oil* (VCO) yang diproduksi tanpa melalui proses pengilangan, pemutihan, penghilangan bau dan tanpa pemanasan. Proses produksi

tersebut menyebabkan VCO mengandung banyak substansi aktif yang secara alami ada pada minyak kelapa (Maidin & Ahmad, 2015). Komponen utama dalam *virgin coconut oil* yaitu terdapat $\pm 90\%$ asam lemak jenuh diantaranya 48,74% asam laurat, 16,31% asam miristat, 10,91 % asam kaplirat, 8,10% asam kaprat dan 1,25% asam kaproat dan $\pm 10\%$ asam lemak tak jenuh diantaranya asam palmitoleat 0,1%, asam oleat 8,2% dan asam linoleate 2,5% (Marlina *et al.*, 2017). Penelitian oleh Sharma dan Sultana (2004), menunjukkan bahwa asam laurat dan kandungan lainnya dalam ekstrak tanaman memiliki sifat antioksidan dan efek antiproliferatif yang mencegah promosi karsinogenesis pada tikus setelah terpapar radiasi UV B. VCO merupakan pelembab kulit alami karena mampu mencegah kerusakan jaringan dan memberikan perlindungan terhadap kulit tersebut. Susunan molekular dari VCO memberikan tekstur lembut dan halus pada kulit. Oleh karena itu, minyak kelapa dapat menjadi losion (Fife, 2009) dan tabir surya alami (Mu'awanah *et al.*, 2014).

Tanaman kunyit dan *virgin coconut oil* yang diolah menjadi *herbal oil* mempunyai banyak manfaat dari senyawa aktif di dalamnya. Banyaknya senyawa aktif yang terekstrak dapat diketahui dengan dilakukannya penelitian ini. Allah Swt. menjelaskan dalam Al-Quran bahwa segala sesuatu yang diciptakan memiliki tujuan dan memberikan kemanfaatan, termasuk tumbuhan baik yang memberikan manfaat dari sesuatu yang terkandung di dalamnya. Seperti firman Allah Swt. dalam surat Asy-Syu'ara ayat 7-8:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ((٧)) إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ
كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ((٨))

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan berbagai macam-macam tumbuhan yang baik. Sesungguhnya apa yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah dan kebanyakan mereka tidak beriman” (Q.S. Asy-Syu'ara: 7-8).

Ayat tersebut terdapat kalimat “زَوْجٍ كَرِيمٍ” yang menjelaskan gambaran segala sesuatu yang baik sebagai sifat dan tumbuh-tumbuhan sebagai objek. Shihab (2002) menjelaskan bahwa tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang bermanfaat bagi makhluk hidup. Potongan ayat “إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً” menunjukkan kekuasaan Allah yang menciptakan segala sesuatu di bumi, seperti halnya tumbuhan diciptakan dengan maksud agar dipergunakan dengan baik oleh manusia. Manusia diharapkan dapat berfikir dan dapat memanfaatkan tumbuhan salah satunya yaitu sebagai obat herbal yang baik untuk kesehatan dan kecantikan, serta dapat diaplikasikan pada kulit sebagai minyak herbal (*herbal oil*).

Herbal oil merupakan salah satu obat tradisional yang berbahan dari tumbuh-tumbuhan berkhasiat dan diekstrak dengan minyak nabati (*edible oil*). Efektivitas *herbal oil* didapatkan melalui kombinasi nutrisi kandungan senyawa aktif dalam tumbuhan dan minyak nabati. Ekstraksi bahan herbal dalam minyak nabati bertujuan meningkatkan khasiat obat pada minyak. Tumbuhan kunyit (*Curcuma longa L.*) dan *virgin coconut oil* (VCO) dilaporkan mampu menyembuhkan luka pada kulit (Shedoeva *et al.*, 2019; Dafriani *et al.*, 2020). Minh *et al.*, (2019), menjelaskan bahwa senyawa kurkumin dalam kunyit dapat larut dalam beberapa pelarut organik dan minyak, tidak larut dalam air yang bersifat asam dan netral, namun larut dalam kondisi basa. Kurkumin dalam *edible oil* dengan *medium-chain triacylglycerols* (MCT) menunjukkan kelarutan tertinggi, dimana *medium-chain triacylglycerols* (MCT) merupakan senyawa triasilgliserol

yang memiliki gugus asil dengan pajang rantai sedang (C_{5-12}) (Takenaka *et al.*, 2013). Asam lemak jenuh dalam VCO terdiri dari 90% *Medium-chain Triacylglycerols* (MCT) yang 44-55% merupakan asam laurat (Jasda *et al.*, 2014). Kurkumin pada kunyit bersifat non polar akibat rantai panjang non polar dengan gugus fenolik yang melekat pada ujung keduanya (Sepahpour *et al.*, 2018). Hal tersebut membuktikan bahwa senyawa kurkumin pada kunyit dapat larut dalam *virgin coconut oil* kerana memiliki kepolaran yang sama. Proses ekstraksi kunyit dalam *virgin coconut oil* menghasilkan banyak senyawa metabolit sekunder yang terekstrak (Sakinah, 2017) yang dibuktikan dengan munculnya dugaan gugus kurkumin pada hasil identifikasi FTIR (Lailiyah, 2020).

Ekstraksi ultrasonik (*Ultrasound-Assisted Solvent Extraction*) dikenal dengan teknik sonokimia yaitu pemanfaatan efek gelombang ultrasonik untuk mempengaruhi perubahan-perubahan yang terjadi pada proses kimia. Keuntungan utama ekstraksi gelombang ultrasonik antara lain efisiensi lebih besar, waktu operasi lebih singkat, dan biasanya laju perpindahan masa lebih cepat jika dibandingkan dengan ekstraksi konvensional (Luque-García & Luque De Castro, 2004). Perbandingan metode ekstraksi ultrasonik dan ekstraksi maserasi pada ekstraksi serbuk tanaman aromatik dalam *edible oil* minyak zaitun murni (*extra virgin olive oil*) dapat dilihat dari perbedaan waktu yang diperlukan. Hasil spektrofotometer UV-Vis kandungan polifenol pada *rosemary powder* dalam *edible oil* dengan ekstraksi ultrasonik selama 10 menit menghasilkan nilai absorbansi lebih tinggi dari hasil metode maserasi yang menggunakan waktu 20 jam (Jović *et al.*, 2018). Analisis kromatografi lapis tipis (KLT) rimpang kunyit dengan ekstraksi

sonikasi (ultrasonik) pada frekuensi 42 kHz selama 15 menit menghasilkan senyawa kurkuminoid paling tinggi (Kautsari et al., 2020).

Lailiyah (2020), dalam penelitiannya diperoleh hasil terbaik aktivitas antioksidan *herbal oil* ekstrak kunyit dalam *virgin coconut oil* terletak pada dosis 30% dengan nilai EC_{50} sebesar 478 ppm. Akan tetapi nilai tersebut masih dikatakan lemah karena lebih dari 150 ppm. Hal tersebut bisa terjadi karena tingkat kelarutan rimpang kunyit dalam minyak yang kurang maksimal, sehingga dibutuhkan adanya surfaktan untuk memaksimalkan kelarutan senyawa aktif kunyit (kurkumin) dalam pelarut minyak. Penambahan surfaktan dalam larutan akan menyebabkan turunnya tegangan permukaan larutan. Menurut Alfauziah (2018), surfaktan dapat menurunkan tegangan permukaan dan membentuk emulsi dari dua cairan yang berbeda kepolarannya (fasa air dan fasa minyak). Tween 80 merupakan surfaktan yang memberikan kelarutan kurkumin paling tinggi karena memiliki nilai HLB (*hydrophilic lyphophilic balance*) yang tinggi sehingga dapat mendukung sistem dispersi yang cepat (Kuncahyo & Pudiasuti, 2017). Kesimbangan hidrofilik lipofilik (HLB) adalah konsep yang mendasari metode semiempirik untuk memilih pengemulsi yang tepat. Campuran surfaktan tween 80 dan VCO dengan perbandingan yang tepat dalam pembentukan mikroemulsi o/w diperoleh formulasi mikroemulsi yang stabil dan mempunyai kelarutan yang tinggi pada senyawa bioaktif (Permana & Suhendra, 2015). Surfaktan tween 80 juga memiliki sifat toksisitas yang rendah dan tidak menimbulkan iritasi (Larasati & Jusnita, 2020).

Identifikasi secara kualitatif senyawa kurkumin pada ekstrak kunyit dalam *virgin coconut oil* menggunakan kromatografi lapis tipis analitik (KLTA) dan kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP). KLTA bertujuan sebagai penentuan

nilai *R_f* (*Retention factor*) dan mengetahui ada atau tidaknya senyawa dugaan dalam sampel untuk mendapatkan isolat kurkumin pada KLTP. Campuran fasa gerak (eluen) yang digunakan pada penelitian ini cenderung bersifat non-polar. Revathy *et al.* (2011) dan Yustinianus *et al.* (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa eluen kloroform:methanol (95:5) mampu memberikan resolusi pemisahan senyawa kurkuminoid dengan baik. Hal tersebut dibuktikan oleh Risthanti *et al.* (2019) yang menghasilkan *R_f* kurkumin sesuai teori yaitu sebesar 0,84. Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan pemisahan kurkuminoid dengan berbagai macam metode yang berbasis kromatografi yaitu KLT, HPTLC dan kromatografi kolom. Kelebihan metode KLT dibandingkan kromatografi lainnya yaitu metodenya sederhana, memiliki ketelitian yang baik dan dapat menghasilkan pemisahan sempurna terhadap komposisi senyawa yang terdapat di dalam bahan (Sa'ad *et al.*, 2019). Peneliti Aulia (2021) melakukan penentuan kadar kurkumin serbuk kunyit dalam VCO menggunakan KLT-Densitometri dan diperoleh kadar kurkumin 0 ppm – 31,05 ppm.

Analisis kadar kurkumin menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan tujuan mengetahui panjang gelombang maksimum dari senyawa kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO. Kelebihan yang diperoleh ketika menggunakan spektrofotometer UV-Vis yaitu pada selektivitas terhadap gugus yang khas pada daerah panjang gelombang tertentu. Gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) dan gugus auksokrom (hidroksil dan amin) pada senyawa kurkuminoid dilaporkan mampu menyerap sinar radiasi ultraviolet (Kusriani *et al.*, 2017). Senyawa kurkumin memiliki serapan maksimum pada panjang gelombang 420 nm (Revathy *et al.*, 2011). Selain itu, Ati *et al.* (2006) menunjukkan bahwa kurkumin memiliki

absorbansi maksimum pada panjang gelombang 427 nm, demetoksikurkumin pada 424 nm, dan bis-demetoksikurkumin 418 nm. Identifikasi gugus fungsi senyawa yang terdapat pada serbuk kurkumin, tween 80, *virgin coconut oil* dan hasil terbaik *herbal oil* penambahan surfaktan menggunakan spektrofotometer FTIR.

Penelitian ini dilakukan dengan proses ekstraksi serbuk rimpang kunyit kedalam minyak kelapa murni menggunakan metode ultrasonik serta dengan variasi penambahan surfaktan (tween 80). Hal tersebut, diharapkan kandungan senyawa aktif dari kedua bahan dapat bergabung atau bercampur dengan waktu yang lebih singkat. Penambahan tween 80 kedalam ekstraksi diharapkan dapat menarik lebih banyak senyawa kurkumin dalam kunyit sehingga mendapatkan kadar kurkumin yang lebih tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai kadar kurkumin *herbal oil* dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) dengan variasi penambahan tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik?
2. Bagaimana identifikasi gugus fungsi senyawa pada nilai kadar kurkumin terbaik dari ekstrak *herbal oil* dengan penambahan tween 80 menggunakan FTIR?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui nilai kadar kurkumin *herbal oil* dari ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) dengan variasi penambahan tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik.

2. Untuk mengetahui gugus fungsi senyawa pada nilai kadar kurkumin terbaik dari ekstrak *herbal oil* dengan penambahan tween 80 menggunakan FTIR.

1.4 Manfaat Penelitian

Mendapatkan informasi kadar kurkumin terbaik pada *herbal oil* ekstrak kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) pada variasi penambahan surfaktan tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik.

1.5 Batasan Masalah

1. Rimpang kunyit diperoleh dari Materia Media Kota Batu, Jawa Timur.
2. Minyak kelapa murni (VCO) yang digunakan merek VICO Bagoes.
3. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ultrasonik pada frekuensi 40 kHz.
4. Waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 15 menit
5. Pemisahan senyawa kurkumin menggunakan kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP).
6. Analisis kadar kurkuminoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis.
7. Identifikasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Obat dalam Perspektif Islam

Manusia dan tumbuh-tumbuhan sangat erat kaitannya dalam kehidupan. Banyak sekali nilai manfaat yang didapatkan manusia dari tumbuh-tumbuhan salah satunya yaitu sebagai sumber obat. Tanaman atau tumbuhan mengandung beberapa komponen kimia seperti metabolit sekunder yang dapat dijadikan sebagai obat. Seluruh sumber daya alam yang tersedia telah Allah ciptakan untuk manusia agar diolah dan dimanfaatkan karena sesungguhnya segala ciptaannya merupakan berkah dan nikmat Allah Swt. yang diberikan kepada makhluknya. Sebagaimana firman Allah Swt. dalam surah Thaaha ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَخَرَجْنَا
بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ((٥٣))

Artinya: “Yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu, dan menjadikan jalan-jalan di atasnya bagimu, dan yang menurunkan air hujan dari langit. Kemudian kami tumbuhkan dengannya berjenis-jenis aneka macam tumbuh-tumbuhan” (Q.S. Thaaha: 53)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah Swt. menurunkan air hujan di permukaan bumi dapat menumbuhkan berbagai macam jenis, bentuk, rasa dan warna tanaman. Sehingga dengan turunnya air hujan tanah menjadi subur dan dapat menumbuhkan segala macam tanaman baik yang bermanfaat. Shihab (2002), menafsirkan bahwa tumbuh-tumbuhan yang baik dapat tumbuh pada tanah yang subur serta mengandung manfaat di dalamnya. Tanaman-tanaman tersebut

memiliki manfaat yang berbeda-beda karena mengandung senyawa metabolit sekunder yang berbeda-beda pula. Tanaman-tanaman bermanfaat tersebut dapat digunakan sebagai pengobatan alami (*herbal*) karena Allah Swt. menciptakan segala penyakit pasti ada obatnya, sebagaimana yang telah dijelaskan dalam hadist riwayat Muslim, Nabi Muhammad saw. bersabda:

عن جابر عن رسول الله صلى الله عليه وسلم أنه قال: لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ فَإِذَا أُصِيبَ دَوَاءُ الدَّاءِ
بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya: “Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, akan sembuh penyakit itu dengan izin Allah ‘azza wajalla” (H.R. Muslim)

Pada dasarnya Allah Swt. tidak menciptakan suatu penyakit melainkan ada obatnya. Hadist di atas dapat dijadikan gambaran akan pentingnya dalam berikhtiyar atau berusaha untuk mencari kesembuhan. Menurut Al-Jauziyah (2007) Nabi Muhammad saw. menggunakan beberapa metode pengobatan untuk menyembuhkan segala penyakit yang dideritanya, salah satu metode pengobatan yang digunakan adalah obat alami (*herbal*). Nabi Muhammad saw. senantiasa menekankan pentingnya menjaga kesehatan dan mengobati penyakit dengan obat-obatan yang aman dan halal, salah satunya dari beberapa tumbuhan baik yang bermanfaat.

Rimpang kunyit dan kelapa merupakan tumbuhan baik yang dapat diolah dan diperoleh manfaatnya. Oleh karena itu, analisis kadar kurkumin pada ekstraksi rimpang kunyit dalam *virgin coconut oil* dengan variasi penambahan tween 80 untuk mengetahui banyaknya senyawa kurkumin yang terekstrak dalam VCO. Senyawa kurkumin memiliki efek farmakologi seperti antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan lain sebagainya (Gupta *et al.*, 2013). Hal tersebut dapat

memberikan efek menyejukkan, membersihkan, mengeringkan, menghilangkan gatal dan berguna pada proses penyembuhan luka (Arisonya *et al.*, 2014).

2.2 Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Rimpang Kunyit

Tanaman kunyit merupakan tanaman obat dari Asia Tenggara yang kemudian dikembangkan secara luas di Asia Selatan, Cina Selatan, Taiwan, Filipina, dan tumbuh dengan baik di Indonesia. Kunyit memiliki nama latin *Curcuma longa* L. Kunyit termasuk salah satu suku tanaman temu-temuan (*Zingiberaceae*). Tanaman herbal kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018). *Curcuma longa* L. dapat tumbuh diberbagai situasi lingkungan pada suhu 20-30°C dengan curah hujan tahunan 1500 mm. Kunyit dapat tumbuh di tanah berpasir atau di tanah lempung dan memiliki pH 4,5 – 7,5 (Ahmad *et al.*, 2020).

Bagian utamanya dari tanaman kunyit adalah rimpangnya yang berada di dalam tanah. Rimpang kunyit tumbuh dari umbi utama, yang bentuknya bervariasi antara bulat-panjang, pendek dan tebal lurus ataupun melengkung (Sundari, 2016). Rimpang kunyit memiliki banyak cabang dan tumbuh menjalar, rimpang induk biasanya berbentuk elips dengan kulit luarnya berwarna jingga kekuning-kuningan. Batang merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warna kekuningan dan tersusun dari pelepah daun (agak lunak). Daun tunggal, bentuk bulat telur (lanset) memanjang hingga 10-40 cm, lebar 8-12,5 cm dan pertulangan menyirip dengan warna hijau pucat (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018). Berikut morfologi tanaman kunyit pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Tanaman Kunyit (Nayak *et al.*, 2017).

Klasifikasi tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai berikut (Mutiah, 2015):

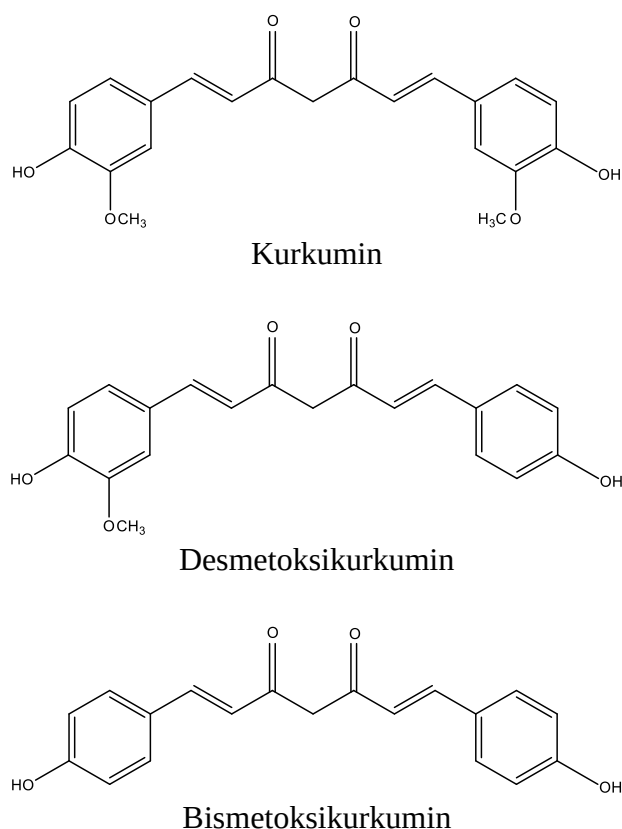
Divisi	: <i>spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Zingiberales</i>
Suku	: <i>Zingiberaceae</i>
Marga	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma longa</i> Linn

2.2.2 Manfaat dan Kandungan Senyawa Pada Rimpang Kunyit

Senyawa kimia utama yang terkandung di dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurkuminoid. Selain itu Kandungan kunyit terdiri atas karbohidrat (3%), protein (30%), lemak (5,1%), mineral (3,5%), dan moisture (13,1%). Minyak esensial (5,8%) dihasilkan dengan destilasi uap dari rimpang yaitu α -phellandrene (1%), sabinene (0.6%), cineol (1%), borneol (0.5%), zingiberene (25%) dan sesquiterpines (53%) (Kusbiangoro & Purwaningrum, 2018). Rimpang kunyit mengandung senyawa gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi (Kristina *et al.*, 2010). Minyak atsiri mengandung senyawa seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen, sedangkan kurkuminoid (diferuloylmethane) (3–4%) mengandung senyawa kurkumin (71,5%), demethoxycurcumin (19,4%), dan

bisdemethoxycurcumin (9,1%) (Suprihatin *et al.*, 2020).

Kunyit digunakan secara luas dalam makanan karena rasa dan warnanya, seperti bubuk kari dengan warna kuning yang khas bersumber dari kunyit. Warna kuning yang berada dalam kunyit disebabkan karena adanya kurkumin yang berasal dari golongan senyawa flavonoid yang mempunyai aktivitas antioksidan yang baik (Suparmajid *et al.*, 2017). Kurkumin tidak larut dalam air dan eter dan larut dalam etil asetat, metanol, etanol, benzena, asam asetat glasial, aseton dan alkali hidroksida (Kiso *et al.*, 1983). Berikut adalah struktur dari senyawa kurkuminoid:



Gambar 2.2 Struktur Kimia Kurkuminoid (Cocean *et al.*, 2021).

Kurkumin pada kunyit memiliki titik didih 183°C dengan rumus molekul C₂₁H₂₀O₆ dan berat molekul 368,37 g/mol (Mutiah, 2015). Kurkumin memiliki struktur kimia yaitu 1,7-bis-(4-hidroksi-3-methoxyphenyl)-hepta-1,6-diene-3,5-

dione atau dipheruloymethane (Ahmad *et al.*, 2020). Pengobatan dengan menggunakan bahan alam seperti rimpang kunyit telah menjadi budaya di Indonesia. Rimpang kunyit 2 jari, bawang merah 3 butir, dicuci dan diparut, diremas dengan minyak kelapa 40ml, kemudian dihangatkan dapat mengobati Borok dan dalam ramuan lain rimpang kunyit dapat mengobati eksema, frambusia, infeksi bakteri, campak, bidur, kelemumur (*Tinea furfuracea*), kudis dan cacar air (Mutiah, 2015). Menurut Prabandari & Suherman (2018), lulur yang terbuat dari kunyit mampu menghaluskan dan mencerahkan kulit. Ekstrak yang diolah dari tanaman kunyit dilaporkan memiliki kegunaan farmakologis dari senyawa kurkumin yaitu sebagai obat luka dan anti inflamasi, terutama pada pengobatan jerawat (Waghmare *et al.*, 2017).

2.3 Tumbuhan Kelapa (*Cocos nucifera*)

2.3.1 Morfologi dan Kasifikasi Tumbuhan Kelapa

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman serbaguna yang seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan manusia karena memiliki keragaman kultivar yang tinggi. Buah kelapa yang terdiri dari kulit hingga air kelapa memiliki fungsi masing-masing (Gunawati *et al.*, 2018). Kelapa merupakan salah satu keluarga Palmae. Tanaman kelapa merupakan tanaman monokotil dengan bentuk akar serabut yang memiliki jumlah sekitar 2000 - 4000 helai. Batang kelapa berwarna kelabu, licin dan memiliki tinggi hingga 20 meter (Mardiatmoko & Ariyanti, 2018). Mahkota daun menyirip dan tidak bercabang yang tumbuh di atas batang pada satu titik. Daun memiliki bagian tangkai (*petiole*) dan pelepah daun (*rachis*). Pada bagian tangkai terdapat 30 - 40 pelepah daun dan setiap pelepah daun berukuran 5 - 6

meter (Banzon and Velasco, 1982). Bunga tanaman kelapa terletak diantara ketiak daunnya yang disebut mayang. Bunga tanaman kelapa tidak bertangkai yang terdiri dari bunga betina dan jantan (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018). Berikut tanaman kelapa pada Gambar 2.3:



Gambar 2.3 Tanaman Kelapa (Ekanayake *et al.*, 2012).

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Pahan, 2012):

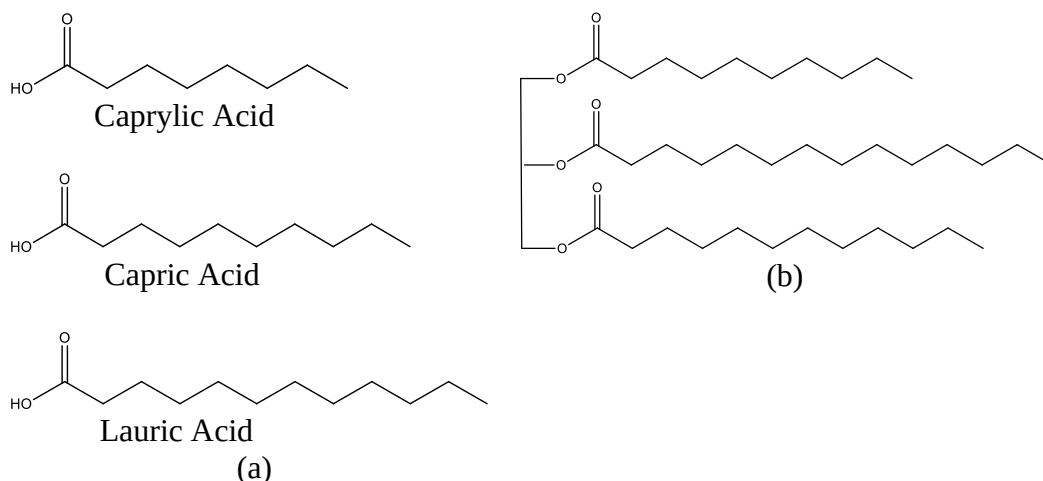
Divisi	: <i>Embryophyta Siphoriagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i> (dahulu disebut <i>Palmae</i>)
Subfamili	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: 1. <i>E. guineensis</i> Jacq. 2. <i>E. oleifera</i> (H.B.K) Cortes 3. <i>E. odora</i>

2.3.2 Kandungan dan Manfaat Pada Virgin Coconut Oil (VCO)

Minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) adalah minyak nabati yang diperoleh dari santan/inti kelapa segar dan matang (*Cocos nucifera*) dengan diproduksi menggunakan metode basah dan metode kering. Dalam metode basah, VCO dapat langsung diekstraksi dari daging/inti kelapa baik dengan metode pendinginan dan sentrifugasi, fermentasi, enzimatis metode pH, atau salah satu dari

kombinasi ini untuk menstabilkan emulsi santan tanpa proses pengeringan. sedangkan untuk metode kering yaitu kernel dikeringkan dengan pemanasan terkontrol untuk menghilangkan kelembapan, mencegah invasi mikroba terjadi (Ghani *et al.*, 2018). *Virgin coconut oil* adalah salah satu jenis minyak yang terdiri dari rantai karbon, oksigen, hidrogen, dan gugus asam karboksilat atau disebut asam lemak, asam lemak sendiri akan membentuk gliserida ketika berikatan dengan gliserol (Muis, 2018).

Komposisi kimia minyak kelapa murni diantaranya $\pm 66\%$ minyak, protein 6-7% dari berat keringnya, air 48%, serat kasar 5%, kadar abu $\pm 2\%$, sedangkan komponen kimia asam lemak yang terkandung dalam VCO adalah asam lemak jenuh rantai sedang dan pendek yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Pulung *et al.*, 2016). Adapun komponen utama dalam *virgin coconut oil* adalah terdapat $\pm 90\%$ asam lemak jenuh diantaranya 48,74% asam laurat, 16,31% asam miristat, 10,91 % asam kaprilat, 8,10% asam kaprat dan 1,25% asam kaproat. Sedangkan $\pm 10\%$ asam lemak tak jenuh diantaranya asam palmitoleat 0,1%, asam oleat 8,2% dan asam linoleate 2,5%. Kandungan asam lemak jenuh yang tinggi dalam *virgin coconut oil* dapat menjadikan minyak tidak mudah tengik karena proses oksidasi tidak mudah terjadi (Marlina *et al.*, 2017). Selain asam lemak, terdapat komponen lain seperti vitamin E, sterol dan polifenol (asam fenolat) yang memiliki sifat sebagai antioksidan (Pulung *et al.*, 2016). Berikut struktur kimia *medium chain-triglyceride* (MCT) yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.

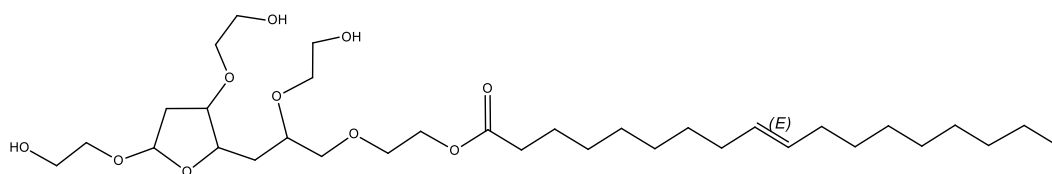


Gambar 2.4 Struktur *Medium Chain Fatty Acid* (a) dan *Medium Chain Triglyceride* (b) (Cassiday, 2016).

Minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) pertama kali diumumkan sebagai antimikroba sekitar tahun 1960 di Michigan State University dengan adanya aktifitas antimikroba pada *medium chain-triglyceride* (MCT) (Yunarti, 2010). Asam laurat dan asam kaprat merupakan komponen utama asam lemak VCO yang bermanfaat. Dalam tubuh, asam laurat dapat dirubah menjadi monolaurin yang bersifat sebagai antivirus, antibakteri dan antijamur (Pulung *et al.*, 2016). Sedangkan asam kaprat dapat berubah menjadi monokaprin, termasuk senyawa monogliserida yang bersifat antibiotik, antiprotozoa (Purwanto, 2013) dan antijamur terhadap *Candida Albicans* (Yunarti, 2010). Mekanisme asam laurat sebagai antivirus yakni melalui senyawa monogliserida (monolaurin) yang mampu merusak membran lipid (lapisan pembungkus virus) (Pulung *et al.*, 2016). Asam laurat dilaporkan mampu menghambat bakteri penyebab bisul, jerawat, impetigo dan infeksi kulit yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dimana masing-masing bakteri tersebut menghasilkan zona hambat sebesar 25,25 mm dan 15,2 mm (Sulastri *et al.*, 2016).

2.4 Tween 80

Tween 80 memiliki sinonim *polysorbate 80*, dimana *polysorbate* merupakan *polythelene glycol* turunan dari sorbitan ester. Tween 80 merupakan ester oleat dari sorbitol, tiap molekul sorbitolnya berkopolimerisasi dengan 20 molekul etilenoksida atau anhidrida sorbitol : etilenoksida (1:20) (Yusvita, 2010). Rumus molekul tween 80 yaitu $C_{64}H_{124}O_{26}$ dengan berat molekul 1310 (gr/mol). Tween 80 berupa minyak berwarna kuning, berbau khas dan hangat, dan memiliki rasa cukup pahit. Nilai HLB (*Hydrophile-liphophile balance*) yang dimiliki adalah 15 yang digunakan sebagai emulgator (*emulsifying agent*) konsentrasi 1-15% (Andriani, 2017). Tween 80 larut dalam air, etanol (95%) dan etilasetat, namun tidak larut dalam parafin cair dan alkohol polihidrik. Titik lebur yang dimiliki yaitu 5-6 °C, nilai pH 6-8 dan stabil dalam larutan dengan pH 2-12 (Yusvita, 2010). *Polysorbate* 80 termasuk golongan surfaktan nonionik yang stabil terhadap elektrolit lemah dan asam lemah (Kusumawardani *et al.*, 2020). Tween 80 tidak memiliki sifat toksik dan mengiritasi kulit (Kuncahyo & Pudiastuti, 2017). Penggunaan campuran surfaktan nonionik dengan nilai HLB yang berbeda dapat meningkatkan stabilitas, karena membentuk partikel kecil dan dapat meningkatkan kelarutan (Indirasvari *et al.*, 2018). Emulsi yang distabilkan oleh surfaktan nonionik tidak mengalami perubahan muatan elektrik akibat perubahan pH (McClements & Decker, 2000). Surfaktan nonionik (tween 80) menyebabkan mikroemulsi VCO dalam air tetap stabil terhadap perubahan pH (Indirasvari *et al.*, 2018). Selain itu, penggunaan emulgator nonionik tween 80 mampu memberikan kelarutan kurkumin yang tinggi (Kuncahyo & Pudiastuti, 2017). Struktur kimia Tween 80 ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Struktur Kimia Tween 80 (Li *et al.*, 2021).

2.5 Ekstraksi Ultrasonik pada *Herbal Oil*

Secara fitokimia, ekstraksi senyawa bioaktif dapat diartikan sebagai prosedur pemisahan yang digunakan untuk pemulihan dan pemurnian bahan tanaman sehingga dapat berguna dalam berbagai macam aplikasi. Ekstraksi menggunakan metode ultrasonik (*ultrasonic assisted extraction*) merupakan metode maserasi yang dimodifikasi menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi 20 kHz) (Mukhriani, 2014). Proses UAE yaitu melalui fenomena kavitasi gelombang ultrasonik atau dengan melewati energi ultrasonik dalam bentuk gelombang melalui pelarut cair yang mengandung partikel sampel padat. Ketika gelombang ultrasonik yang ditembakkan melewati cairan, tekanan negatif ke permukaan material/sampel akan memecah membran sel sehingga didapat perpindahan massa yang efektif (Zahari *et al.*, 2020).

UAE memiliki beberapa keuntungan yaitu prosesnya cepat atau tidak memakan waktu lebih lama, menggunakan pelarut yang lebih sedikit dibanding dengan metode lain, dan mudah digabungkan dengan metode ekstraksi lainnya (Wang *et al.*, 2013). Lama waktu yang digunakan pada ekstraksi ultrasonik dapat berpengaruh terhadap rendemen kurkumin dalam ekstrak kunyit. Rendemen ekstrak kurkumin dilaporkan meningkat secara signifikan dengan bertambahnya waktu ekstraksi, yaitu pada rentang waktu 30 – 120 menit terjadi peningkatan rata-rata sebesar 80% (Kurnawati *et al.*, 2019). Namun, menurut Rouhani *et al.*, (2009)

ekstraksi sonikasi (ultrasonik) dengan penggunaan waktu yang lebih dari 15 menit menyebabkan kadar kurkuminoid pada ekstrak kunyit menurun dengan pertambahan waktu tersebut. Analisis kadar kurkuminoid menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan ekstraksi ultrasonik selama 10 menit menghasilkan kurkuminoid sesuai standar (Risthanti *et al.*, 2019), sedangkan pada ekstraksi ultrasonik 15 menit menghasilkan kadar kurkuminoid paling tinggi (Kautsari *et al.*, 2020). Selain itu, kandungan karotenoid pada hasil spektrofotometer UV-Vis terhadap ekstraksi ultrasonik tanaman aromatik *laurel powder* dalam *edible oil* minyak zaitun murni menghasilkan nilai absorbansi yang tinggi dalam waktu 15 menit yaitu sebesar 2.4472 pada panjang gelombang 415 nm (Jović *et al.*, 2018).

Ultrasonic assisted extraction (UAE) adalah alternatif murah dan sederhana yang biasanya menggunakan sampel dan pelarut etanol 50% dengan perbandingan 1:20 ditampung dalam labu ukur yang ditempatkan dalam penangas ultrasonik yang dikontrol suhu kemudian disonikasi pada 40 kHz untuk jangka waktu 10-60 menit pada suhu di bawah 100°C (biasanya 60°C) (Jitan *et al.*, 2018). Dilaporkan bahwa, gelombang ultrasonik berpengaruh signifikan terhadap hasil ekstraksi dibandingkan tanpa bantuan ultrasonik, dimana telah dilakukan pengamatan terhadap pengaruh gelombang ultrasonik pada rentang yang lebih besar yaitu 20 – 50 kHz. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan persentase kurkumin dalam kunyit menunjukkan hasil yang meningkat dengan bertambahnya frekuensi ultrasonik (20–50 kHz) dalam lama waktu yang sama yaitu 32,72% (Kurnawati *et al.*, 2019).

2.6 Pemisahan Senyawa Kurkumin Menggunakan KLT

Kromatografi planar dengan lapisan seragam penyerap dalam jumlah kecil disebut kromatografi lapis tipis (KLT). KLT merupakan teknik pemisahan yang digunakan dalam analisis bahan alam (Sherma & Rabel, 2018) yang didasarkan pada perbedaan distribusi molekul-molekul komponen diantara dua fasa yaitu fasa gerak dan fasa diam dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Rahmawati, 2015). Prinsip kromatografi lapis tipis adalah adanya perbedaan sifat fisik dan kimia dari senyawa, seperti kecenderungan dari molekul untuk melarut dalam larutan, kecenderungan molekul untuk menguap dan kecenderungan molekul untuk melekat pada permukaan (adsorpsi) (Hendayana, 2006).

Prinsip dalam pembuatan fase gerak yaitu *like dissolve like*, pelarut polar akan larut/bercampur dengan pelarut polar dan pelarut non polar akan larut/bercampur dengan pelarut non polar (Himawan, 2011). Fase diam yang digunakan dalam kromatografi lapis tipis yaitu lapisan tipis penjerap dapat terbuat dari silica yang telah dimodifikasi, resin penukar ion, gel ekslusi, dan siklodextrin yang digunakan untuk pemisahan kiral (Gandjar & Rohman, 2007). Eluen yang baik adalah eluen yang bisa memisahkan senyawa dalam jumlah yang banyak dan ditandai dengan munculnya noda (Harborne, 1987). Analisis pemisahan kurkumin pada rimpang kunyit diperoleh nilai R_f kurkumin 0,90 (Fatima *et al.*, 2017). Berikut nilai R_f kurkumin pada rimpang kunyit dengan variasi eluen berdasarkan penelitian terdahulu pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Nilai *R_f* senyawa kurkumin dengan variasi eluen

Eluen	Nilai <i>R_f</i>	Sumber
Kloroform:metanol (9:1)	0,84	(Risthanti <i>et al.</i> , 2019)
Diklorometana:metanol (97:3)	0,81	(D. S. C. Wahyuni <i>et al.</i> , 2018)
Benzena:etil asetat (18:2)	0,79	(Revathy <i>et al.</i> , 2011)
Diklorometana:metanol (19:1)	0,8	
Kloroform:metanol (19:1)	0,75	

Aulia (2021) dalam penelitiannya mengenai pemisahan senyawa kurkumin menggunakan eluen kloroform:metanol (95:5) diperoleh nilai *R_f* 0,72 sedangkan Yustianus *et al.* (2019) diperoleh nilai *R_f* 0,77. Hal ini dapat dikatakan bahwa eluen kloroform:metanol (95:5) merupakan eluen yang baik digunakan dalam pemisahan senyawa kurkumin. Revathy *et al.* (2011) menyatakan bahwa eluen kloroform:metanol merupakan eluen yang dapat memberikan resolusi pemisahan dengan baik.

Kromatografi lapis tipis preparatif (KLTP) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam isolasi senyawa metabolit sekunder. Salah satu tujuan dilakukannya KLTP yaitu untuk mendapatkan isolat senyawa aktif pada sampel sehingga dapat diuji kadarnya. Ati *et al.* (2006) melakukan isolasi senyawa kurkuminoid dan diperoleh senyawa kurkumin berwarna kuning dengan nilai *R_f* 0,29-0,37. Sedangkan Adnina (2018) menghasilkan senyawa kurkumin dengan warna kuning pekat pada *R_f* 0,37.

2.7 Analisis Kadar Kurkumin dengan Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan gabungan antara spektrofotometer UV dan Visible. Absorbansi sinar UV-Vis dapat dimanfaatkan oleh molekul atau atom yang disebabkan oleh promosi elektron dari keadaan dasar ke keadaan tereksitasi (Anam, 2015). Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel baik secara kuantitatif dan kualitatif yang didasarkan pada interaksi

antara materi dengan cahaya. Spektrofotometer UV-Vis memiliki tiga daerah panjang gelombang yaitu 200-400 nm daerah UV (sinar tampak), 400-750 nm daerah UV-Vis (sinar tampak) dan 700-3000 nm daerah inframerah (Ulfa, 2016). Besarnya penyerapan cahaya berbanding lurus dengan molekul suatu sampel. Berikut hukum “Lambert beer” (Lailiyah, 2020):

$$A = \epsilon \cdot B \cdot C$$

Keterangan:

A = serapan (absorbansi)

ϵ = absortivitas

B = tebal kuvet

C = konsentrasi sampel

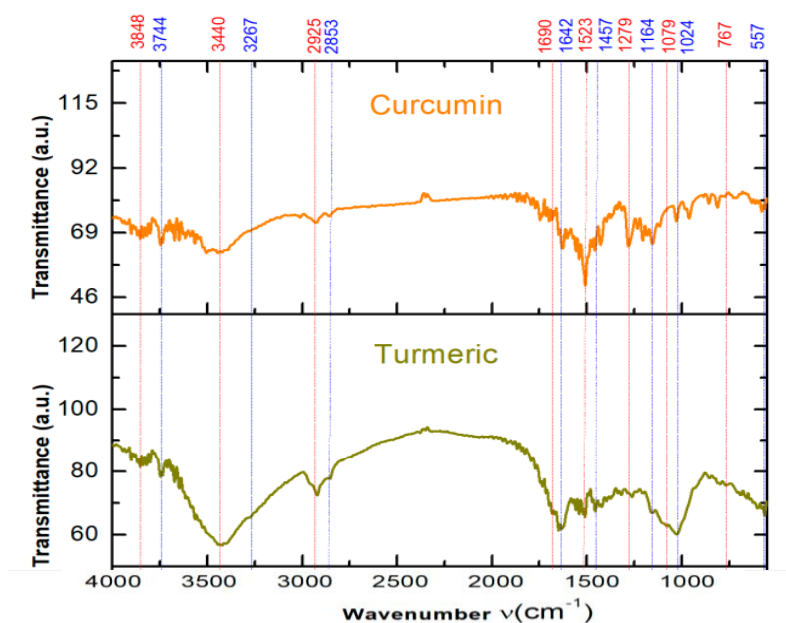
Transisi elektronik yang terjadi merupakan perpindahan elektron dari orbital ikatan atau non ikatan ke tingkat orbital anti ikatan atau disebut dengan tingkat eksitasi. Tingkat tereksitasi dari elektron molekul organik hanya ada dua jenis, yaitu pi bintang (π^*) dan sigma bintang (σ^*) (Suhartati, 2017). Ikatan rangkap terkonjugasi memiliki peran terhadap penyerapan cahaya pada kromofor (Sahri *et al.*, 2019). Spektra senyawa kurkuminoid terbentuk oleh adanya transisi elektronik pada transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ yang memerlukan energi yang rendah (Kim *et al.*, 2013). Kurkuminoid mempunyai ikatan rangkap terkonjugasi pada cincin benzena sehingga pita absorpsi yang terjadi berada pada panjang gelombang di atas 400 nm (Nong *et al.*, 2016). Senyawa kurkumin dalam pelarut n-heksana memiliki panjang gelombang maksimum yaitu sebesar 405 nm dan dalam pelarut dimetilsulfoksida memiliki panjang gelombang maksimum sebesar 433 nm (Sahri *et al.*, 2019).

Sedangkan pada pelarut etanol menghasilkan panjang gelombang sebesar 421 nm (Risthanti *et al.*, 2019).

2.8 Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan FTIR

Spektrofotometer *fourier transform infrared* (FTIR) merupakan instrumen yang digunakan untuk identifikasi gugus fungsi suatu senyawa. Prinsip identifikasi gugus fungsi pada spektrofotometer FTIR berdasarkan perbedaan momen dipol (Adnina, 2018). Penggunaan spektrofotometer inframerah biasanya untuk karakterisasi suatu senyawa. Sinar inframerah dilewatkan melalui suatu cuplikan senyawa organik yang nantinya dapat menyerap sejumlah frekuensi sehingga memperoleh bilangan gelombang dan frekuensi yang lain ditransmisikan tanpa diserap (Sakinah, 2017). Setiap senyawa aktif memiliki absorbansi yang berbeda-beda agar dapat dibedakan dan diquantifikasi (Sankari *et al.*, 2010).

Cocean *et al.* (2021) mengidentifikasi kurkumin pada rimpang kunyit menggunakan FTIR pada 4000-650 cm^{-1} seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Spektra IR kurkumin dan serbuk kunyit (Cocean *et al.*, 2021).

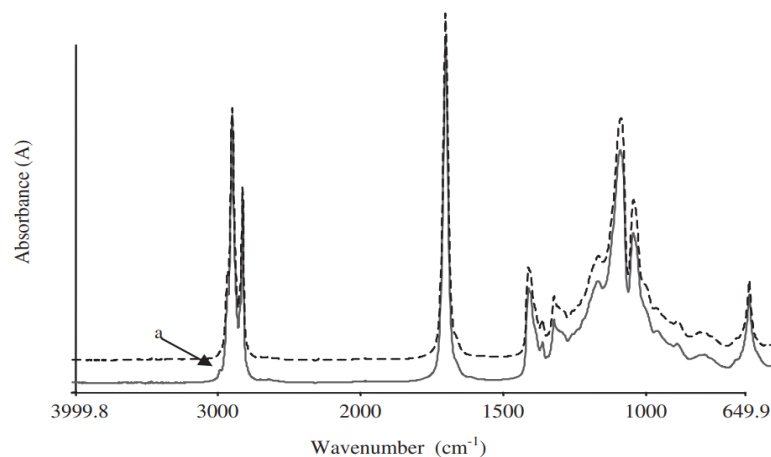
Gambar spektra IR kurkumin dan serbuk kunyit di atas terdapat puncak pada bilangan gelombang 2925 cm^{-1} dan 2853 cm^{-1} yang merupakan gugus C-H *aliphatic* dari gugus fungsi O-CH₃ (metoksi) (Cocean *et al.*, 2021). Mohan *et al.* (2012) dalam penelitiannya terdapat gugus O-H pada puncak lebar 3293 cm^{-1} dan 3508 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 1626 cm^{-1} menunjukkan gugus dominan dari C=C dan C=O, sedangkan pada 1601 cm^{-1} merupakan puncak yang menunjukkan C=C *ring* atau *stretching* cincin aromatik simetris. Puncak enol (C-O) terletak pada bilangan gelombang 1272 cm^{-1} dan puncak 1023 cm^{-1} muncul gugus C-O-C. getaran trans-CH *benzoate* dan cis-CH cincin aromatik terdapat pada puncak 959 cm^{-1} dan 713 cm^{-1} . Berikut karakteristik serapan senyawa kurkumin pada rimpang kunyit pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Karakteristik spektra FTIR kurkumin (Mohan *et al.*, 2012)

Wavelengths (cm-1)	Keterangan
3508	O-H <i>stretching</i>
3293	C-H <i>stretching</i>
2972	C-H <i>asymmetric stretching</i> (CH ₃)
2945	C-H <i>stretch</i> (OCH ₃)
1626	C=O, C=C <i>stretching</i>
1601	C=C <i>aromatic stretching</i>
1508	C=O <i>stretching</i>
1429	CH ₂
1372	C-H <i>band</i>
1272	C-O <i>stretching</i>
1150	C=CH <i>aromatic</i>
1023	C-O-C <i>stretching</i>
959	C-O <i>stretching</i> , trans-CH <i>benzoate</i>
852	C-H <i>band</i>
713	Cis-CH <i>aromatic</i> , C=C <i>stretching</i>

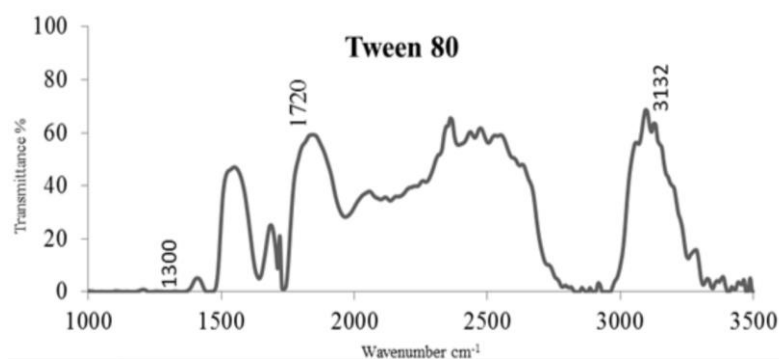
Manaf *et al.*, (2007) mengidentifikasi *virgin coconut oil* menggunakan spektroskopi FTIR pada bilangan gelombang $4000\text{--}650\text{ cm}^{-1}$ agar dapat diketahui

berbagai gugus fungsi pada VCO. Spektra FTIR *virgin coconut oil* (VCO) ditunjukkan pada Gambar 2.7:



Gambar 2.7 Spektra IR *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Manaf *et al.*, 2007).

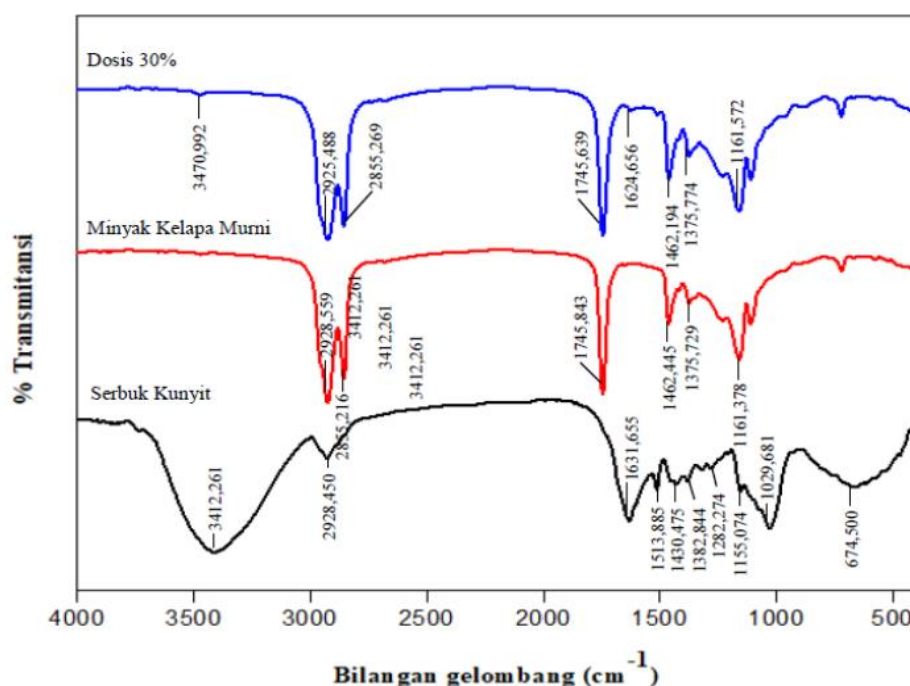
Spektra FTIR pada gambar di atas menunjukkan bahwa terdapat serapan pada bilangan gelombang 3100-2800 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus C-H *stretching*. Serapan pada bilangan gelombang 1700-1800 cm^{-1} terdapat gugus C=O *stretching*. Serapan yang lain terdapat pada bilangan gelombang 1400-900 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus C-O-C *stretching* dan C-H *bending*. Menurut Che Man & Setyowaty (1999), serapan pada bilangan gelombang 3006 cm^{-1} terdapat gugus cis C=H *stretching* yang hanya terdapat pada inti kelapa. Spektra FTIR Tween 80 (polysorbate 80) ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Spektra IR Tween 80 (Batool *et al.*, 2017).

Spektra IR Tween 80 pada Gambar 2.8 terlihat adanya serapan pada bilangan gelombang 3132 cm^{-1} yang merupakan serapan gugus fungsi O-H *stretching*. Bilangan gelombang 1720 cm^{-1} menunjukkan gugus fungsi C=O *stretching* (gugus karbonil) termasuk karakteristik dari senyawa ester. Sedangkan serapan yang identik dengan struktur rhamnolipid terletap pada bilangan gelombang 1300 cm^{-1} (Batoool *et al.*, 2017).

Lailiyah (2020), melakukan identifikasi rimpang kunyit, VCO dan herbal oil ekstrak kunyit dalam VCO dengan dosis 30% menggunakan spektroskopi FTIR pada bilangan gelombang yang ditunjukkan pada Gambar 2.9:



Gambar 2.9 Spektra FTIR kunyit, VCO, dan *herbal oil* 30% (Liliyah, 2020).

Gambar spektra FTIR di atas menunjukkan bahwa *herbal oil* hasil ekstraksi serbuk rimpang kunyit dalam VCO dengan dosis 30% memiliki kecenderungan spektra minyak kelapa murni. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah minyak kelapa murni lebih dominan dibandingkan jumlah serbuk rimpang kunyit dengan

dosis 30%, sehingga minyak kelapa murni memberikan pengaruh yang dominan terhadap spektra FTIR *herbal oil* dosis 30% (Lailiyah, 2020). Spektra FTIR pada Gambar 2.9 menghasilkan intepretasi gugus fungsi ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Intrepertasi gugus fungsi kunyit, VCO, dan *herbal oil* dosis 30% (Lailiyah, 2020)

<i>Range (cm⁻¹)</i>	<i>Vibrasi (cm⁻¹)</i>	<i>Kunyit (cm⁻¹)</i>	<i>VCO (cm⁻¹)</i>	<i>Herbal oil 30% (cm⁻¹)</i>
3550-3250	O-H <i>stretching</i>	3412,261	-	3470,992
3000-2800	C-H <i>stretching</i>	2928,45	2928,559 2855,216	2925,488
1870-1550	C=O <i>stretching</i>	1631,655	1745,843	1745,639
1600-1450	C=C <i>stretching</i>	1513,885	-	1624,656
1490-1150	C-H bending	1430,475	1462,445 1375,729	1462,194 1375,774
1310-1020	C-O-C <i>stretching</i>	1029,681	1161,378	1161,572
995-650	C-H <i>deformation</i>	674,5	722,985	722,891

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berjudul “Identifikasi Dan Penetapan Kadar Kurkumin Pada Ekstraksi Ultrasonik Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) Dengan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)” yang dilaksanakan pada bulan Desember - Maret 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), *stopwatch*, wadah plastik, cawan porselen, tabung rekasi, rak tabung reaksi, labu ukur 10 ml, erlenmeyer 250 ml, gelas ukur 100 ml, batang pengaduk, spatula, corong, *cheesecloth*, bejana, pipet tetes, pipet ukur 1 ml, pipet ukur 5 ml, pipet ukur 10 ml, bola hisap, *hair dryer*, bejana (Camag), sinar UV 366 nm, kuvet, *vortex*, sentrifugase, sonikator dengan *waterbath*, dan spektrofotometer UV-Vis.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk rimpang kunyit yang didapatkan (di Materia Medika, Batu, Jawa Timur) dan minyak kelapa murni (*virgin coconut oil*) merek VICO Bagoes. Bahan yang digunakan dalam penelitian

ini adalah aquades, plat silica G₆₀ F₂₅₄ (merck), serbuk standar kurkumin (merck), etanol p.a, metanol dan kloroform.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan – tahapan penelitian ini adalah:

1. Preparasi sampel.
2. Analisis kadar air.
3. Ekstraksi sampel menggunakan metode ultrasonik dengan variasi konsentrasi tween 80.
4. Pemisahan senyawa kurkumin menggunakan KLTA dan KLTP.
5. Analisis kadar kurkumin menggunakan spektrofotometer UV-Vis.
6. Identifikasi gugus fungsi menggunakan spektrofotometer FTIR.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Preparasi Sampel Rimpang Kunyit

Preparasi sampel rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) dilakukan di Materia Medika Batu. Sampel yang didapatkan berbentuk serbuk yang disimpan dalam toples gelap.

3.4.2 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. Serbuk rimpang kunyit sebanyak 5 gr 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:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{Pers. 3.1})$$

Keterangan:

a = berat konstan cawan kosong

b = berat cawan dan sampel sebelum dikeringkan

c = berat cawan konstan + sampel setelah dikeringkan

3.4.3 Ekstraksi Serbuk Kunyit dengan Variasi Penambahan Tween 80 Menggunakan Metode Ultrasonik

Ekstraksi ultrasonik serbuk kunyit dilakukan pada dosis 30% (gr/ml). Sampel serbuk kunyit sebanyak 30 gr dalam 100 ml minyak kelapa murni (VCO) ditambahkan variasi penambahan tween 80 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; dan 2%. Selanjutnya diekstraksi ultrasonik menggunakan sonikator *waterbath* frekuensi 40 kHz dengan waktu selama 15 menit. Ekstrak kental yang merupakan hasil dari campuran herbal oil tersebut kemudian disaring menggunakan *cheesecloth* untuk diambil filtratnya. Filtrat hasil penyaringan disimpan di dalam botol kaca dengan keadaan gelap sebelum dilakukan pemisahan senyawa kurkumin.

3.4.4 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

3.4.4.1 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT Analitik (KLTA)

1. Preparasi Plat KLT

Fasa diam pada penelitian ini menggunakan plat KLT yaitu plat silika G₆₀ F₂₅₄ dengan ukuran 6 × 10 cm. Plat KLT diberi garis pada tepi atas dan bawah dengan jarak 1 cm. Garis pada tepi bawah berfungsi sebagai posisi penotolan, sedangkan garis pada tepi atas sebagai tanda batas proses elusi. Selanjutnya Plat silika G₆₀ F₂₅₄ dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100°C (Adnina, 2018).

2. Preparasi Fasa Gerak (Eluen)

Bejana (*Chamber*) ditambahkan masing-masing larutan kloroform: methanol (95:5) sebagai fasa gerak (eluen). Kemudian ditutup dengan rapat selama 24 jam guna proses penjenuhan.

3. Penotolan Sampel

Standar kurkumin dan ekstrak kunyit dalam *virgin coconut oil* variasi konsentrasi tween 80 ditotolkan pada garis batas bawah plat KLT menggunakan pipa kapiler. Perlakuan penotolan dilakukan sebanyak ±10 kali pada garis yang sama dan dikeringkan.

4. Proses Elusi

Plat KLT yang telah melalui proses penotolan sampel dilakukan elusi pada fasa gerak (eluen) yang sudah ditentukan. Plat KLT dimasukan kedalam *chamber* berisi eluen yang telah dijenuhkan. Kemudian *chamber* ditutup hingga pengembang (eluen) mencapai batas 1 cm dari tepi atas plat. Selanjutnya plat KLT diangkat dan dikeringkan (Adnina, 2018).

5. Identifikasi Noda

Noda-noda yang terbentuk pada plat KLT diletakkan di bawah sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm. Noda yang tampak ditandai dengan pensil. Jika terbentuk warna kuning maka isolat tersebut positif merupakan senyawa golongan kurkuminoid. Selanjutnya noda yang terbentuk dihitung nilai R_f nya dengan menggunakan persamaan berikut (Adnina, 2018).

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh oleh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh oleh pelarut}} \dots\dots\dots \text{(Pers. 3.2)}$$

3.4.4.2 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT Preparatif (KLTP)

Senyawa kurkumin pada sampel dipisahkan dengan KLTP menggunakan plat silika G₆₀ F₂₅₄ ukuran 10 × 20 cm. Ekstrak sampel 500 ppm sebanyak 1 ml dilakukan penotolan pada sepanjang plat yang berjarak 1 cm dari batas bawah menggunakan pipa kapiler. Kemudian, dielusi menggunakan eluen kloroform : metanol (95:5). Senyawa aktif yang terpisah berupa spot noda berbentuk pita pada permukaan plat. Spot noda tersebut ditentukan nilai R_f -nya dan diamati masing-masing noda di bawah sinar UV pada panjang gelombang 366 nm (Adnina, 2018).

Nilai R_f noda senyawa kurkumin yang telah ditentukan dapat dikerok dan dilarutkan dalam etanol. Selanjutnya disentrifugasi untuk mengendapkan silika hingga plat silika berwarna putih yang menandakan bahwa senyawa kurkumin larut sempurna dalam etanol dan terpisah dari silika G₆₀ F₂₅₄. Pelarut etanol dalam supernatan yang dihasilkan diuapkan menggunakan oven pada suhu 35°C. Isolasi

kurkumin yang diperoleh ditentukan panjang gelombangnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

3.4.5 Penentuan Kadar Kurkumin Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

3.4.5.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Standar

Larutan stok dibuat dengan konsentrasi yaitu 10 ppm sebanyak 100 ml. Serbuk standar kurkumin yang sudah ditimbang sebanyak 1 mg (0,001 gr) dilarutkan dengan etanol p.a sebanyak 100 ml hingga tanda batas dalam labu ukur. Larutan stok diencerkan kembali menggunakan etanol p.a dan dibuat larutan standar dengan beberapa konsentrasi yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm. Kemudian ditentukan panjang gelombang maksimum dan masing-masing konsentrasi diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis hingga diperoleh persamaan garis kurva linieritas sebagai berikut.

$$Y = ax + b \dots\dots\dots \text{(Pers. 3.3)}$$

dimana y adalah nilai absorbansi sampel dan x adalah konsentrasi sampel.

3.4.5.2 Penentuan Panjang Gelombang dan Kadar Kurkumin pada Sampel

Isolat kurkumin yang diperoleh dari perlakuan KLTP dilarutkan dalam etanol p.a dan masing-masing dibuat larutan sampel dengan konsentrasi 10 ppm. Selanjutnya, masing-masing sampel ditentukan panjang gelombang maksimum dan absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kadar kurkumin dapat dihitung berdasarkan nilai absorbansi sampel terhadap kurva linieritas larutan standar sebagai berikut.

$$x = \frac{(y-b)}{a} \dots\dots\dots \text{(Pers. 3.4)}$$

dimana x adalah konsentrasi sampel dan y adalah absorbansi sampel.

3.4.6 Identifikasi Gugus Fungsi Sampel menggunakan FTIR

Sampel minyak kelapa murni dan hasil ekstrak herbal oil terbaik diambil beberapa tetes. Pada satu bagian pelet kalium bromida (KBr) ditetaskan sedikit sampel dan diidentifikasi menggunakan FTIR. Serbuk standar kurkumin digerus dengan kalium bromida (KBr) menggunakan mortar agate. Setelah digerus, sampel dimasukkan dalam lempeng pembuatan pelet. Kemudian, dipress pada tekanan 80 torr (8 ton per satuan luas) agar diperoleh lempeng pelet. Diidentifikasi lempeng pelet pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} menggunakan FTIR (Lailiyah, 2020).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Air secara Thermogravimetri

Analisis kadar air pada sampel bertujuan untuk mengetahui ambang batas maksimal kandungan air yang terdapat dalam sampel serbuk kunyit. Kadar air dengan nilai tinggi dapat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi pelarut pada saat ekstraksi karena bercampur dengan air dan sampel lembab juga mempengaruhi daya simpan karena mudah terdegradasi oleh mikroorganisme (Aziz, 2020). Analisis kadar air pada serbuk kunyit menggunakan metode thermogravimetri yang memiliki prinsip yaitu menguapkan kandungan air dalam sampel dengan pemanasan oven suhu 100°C - 105°C dan penimbangan selisih berat antara sebelum dan sesudah pemanasan.

Keputusan Menteri Kesehatan RI tahun 1994 menyatakan bahwa obat tradisional berupa simplisia yang baik memiliki kadar air tidak melebihi 10%. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis kadar air pada sampel serbuk kunyit (*Curcuma longa* L.) yaitu sebesar 7,8% (Lampiran 3). Berdasarkan hasil kadar air tersebut dapat dinyatakan sampel serbuk kunyit tidak melebihi ambang batas maksimum yang telah ditetapkan. Kadar air rendah dapat mempermudah pelarut menembus dinding sel sampel sehingga senyawa aktif dalam sampel mudah berdifusi keluar sel pada saat proses ekstraksi (Khoiriyah *et al.*, 2014).

4.2 Ekstraksi Sampel Kunyit menggunakan Metode Ultrasonik

Sampel berupa serbuk kunyit diekstraksi dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan surfaktan menggunakan ekstraksi ultrasonik. Metode ekstraksi ultrasonik dilakukan agar senyawa metabolit sekunder pada sampel dapat berdifusi dalam pelarut melalui gesekan antar membran sel akibat dari fenomena kavitasi gelombang ultrasonik. Kavitasi gelembung mikro dalam cairan dihasilkan melalui gelombang ultrasonik yang melewati cairan sehingga terjadi tekanan negatif yang melebihi kekuatan lokal pada cairan. Selama proses ekstraksi berlangsung gelembung yang dihasilkan akan menyerap energi berdasarkan gelombang suara sehingga tekanan dan suhu meningkat yang mengakibatkan perpindahan massa dalam sampel (Rouhani *et al.*, 2009). Proses sonikasi dengan frekuensi 40 kHz memiliki 40000 getaran pada setiap detiknya. Penggunaan waktu 15 menit pada proses ekstraksi menghasilkan kadar kurkumin tertinggi (Kautsari *et al.*, 2020). Variasi penambahan surfaktan (tween 80) dilakukan dalam proses ekstraksi ini memiliki tujuan untuk meningkatkan difusi atau meningkatkan kelarutan senyawa aktif pada kunyit dalam VCO.

Hasil ekstraksi masing-masing sampel didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan yaitu residu dan analit. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah proses penyaringan menggunakan *cheesecloth*. Analit yang dihasilkan berupa ekstrak kental berwarna kuning yang menandakan bahwa terdapat senyawa aktif dari kunyit yaitu kurkumin yang terlarut dalam pelarut VCO (Prabowo *et al.*, 2019). Berikut hasil ekstraksi ultrasonik dari serbuk kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 Gambar 4.1

Gambar 4.1 Hasil ekstraksi ultrasonik serbuk kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80.

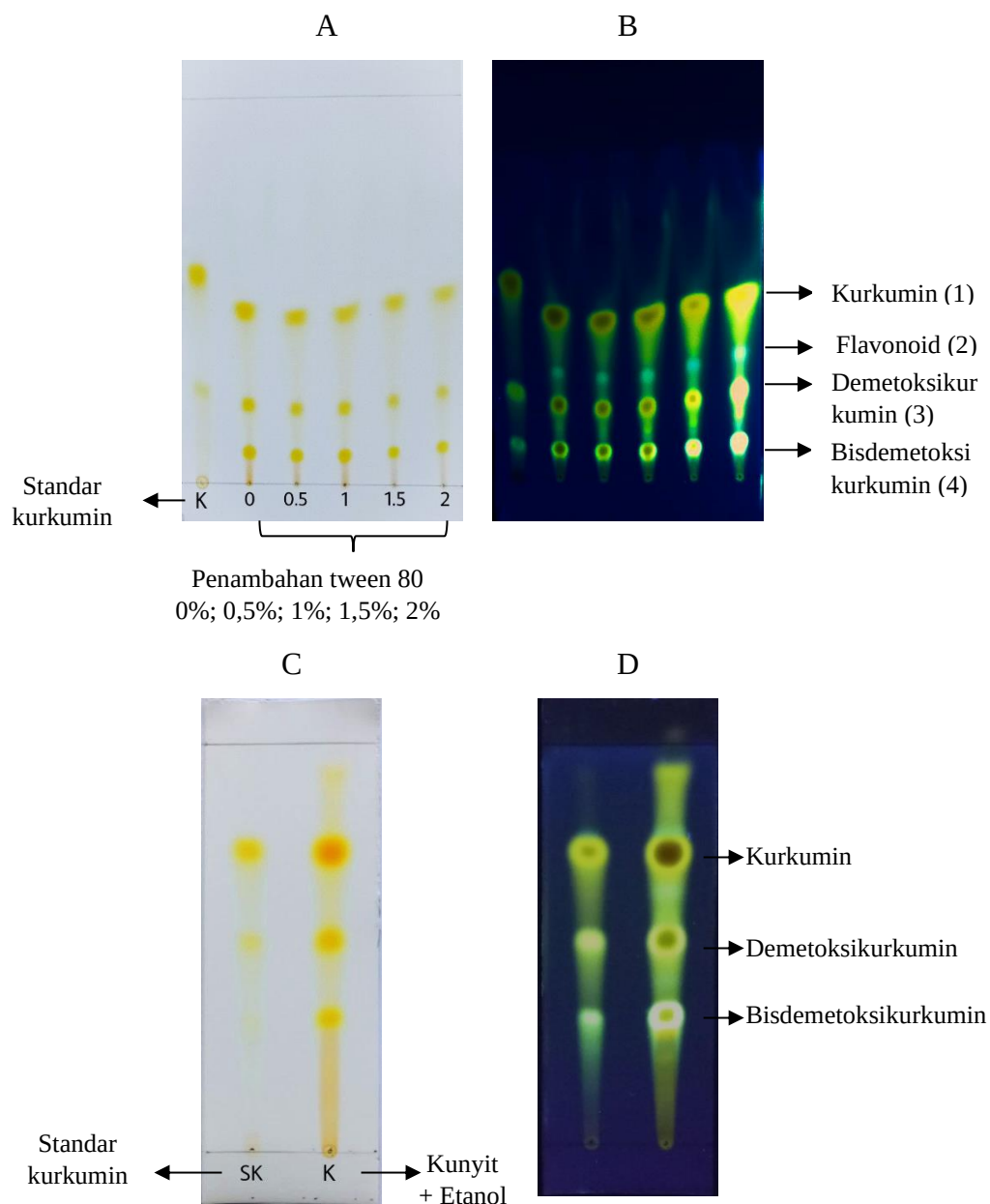
4.3 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLT

4.3.1 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTA

Pemisahan senyawa kurkumin pada hasil analit sampel merupakan analisis secara kualitatif yang dilakukan menggunakan kromatografi lapis tipis analitik (KLTA). Analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kunyit dalam VCO dapat dilihat dari bercak noda yang dihasilkan pada lempeng plat silika. Hasil noda sampel dihitung nilai R_f -nya dan dibandingkan dengan nilai R_f standar kurkumin. Hal tersebut dilakukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa dugaan pada sampel ekstrak kunyit dalam VCO yaitu senyawa kurkumin.

Plat silika G₆₀ F₂₅₄ diaktivasi dengan dioven selama 30 menit bertujuan untuk meningkatkan daya serap (absorpsi) fasa diam saat proses penotolan. Nilai R_f dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu volume dan komposisi (perbandingan) fasa gerak (eluen), tekanan uap (kondisi kesetimbangan), dan kelembaban / suhu (Wulandari, 2011). Pada penelitian ini menggunakan perbandingan eluen yang bersifat cenderung nonpolar yaitu kloroform:metanol (95:5) (v/v). Eluen tersebut mampu memisahkan senyawa kurkuminoid dan memberikan nilai R_f sesuai teori (Risthanti *et al.*, 2019). Ruang kromatografi (*chamber*) dijenuhkan dengan meratakan tekanan uap dari eluen yang didiamkan selama 24 jam untuk mempercepat proses elusi. selama elusi digunakan suhu konstan yaitu pada suhu ruangan untuk mempermudah proses elusi dalam mendapatkan hasil pemisahan yang baik. Hasil proses elusi dari ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi

penambahan tween 80 dan hasil proses elusi dari ekstrak kunyit dalam etanol ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil KLTA ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 (a) sinar tampak, (b) UV 366 nm dan hasil KLTA ekstrak kunyit dalam etanol (c) sinar tampak, (d) UV 366 nm.

Hasil KLTA pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa perbandingan eluen kloroform:metanol (95:5) mampu memisahkan senyawa metabolit sekunder dalam sampel *herbal oil* dan ekstrak kunyit dalam etanol, namun pada spot noda dari

masing-masing sampel ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 mengalami kenaikan dan penurunan. Hal tersebut dapat terjadi karena senyawa lebih terdistribusi ke fasa diamnya atau terlarut mengikuti fasa geraknya (Kumalasari, 2019) dan dapat dikatakan karena senyawa pada sampel terganggu oleh pelarut minyak yaitu VCO. Ekstrak kunyit dalam etanol dilakukan untuk membuktikan bahwa senyawa metabolit sekunder dalam kunyit dapat terpisah sejajar dengan standar kurkumin sedangkan ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan variasi tween 80 menghasilkan spot noda yang tidak sejajar dengan standar kurkumin. Pelarut minyak yang digunakan dalam KLT juga dapat mengganggu masing-masing senyawa dalam sampel dengan munculnya spot noda yang sedikit bertanduk (Roy *et al.*, 2015). Aulia (2021) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 menggunakan ekstraksi maserasi terdapat 3 bercak noda dengan warna kuning pada sinar UV 366 nm yaitu kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin. Sedangkan bercak noda dengan warna biru muda merupakan senyawa flavonoid (Adnina, 2018). Hasil elusi pada sinar UV 366 nm menunjukkan bahwa posisi 3 spot noda berwarna kuning pada masing-masing sampel *herbal oil* dan noda-noda yang muncul tersebut dapat diduga sebagai senyawa kurkumin (1), demetoksikurkumin (3) dan bisdemetoksikurkumin (4). Sedangkan spot noda yang muncul dengan warna biru muda dapat diduga sebagai senyawa flavonoid (2). Nilai *R_f* yang dihasilkan pada sampel ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 dan pada sampel ekstrak kunyit dalam etanol menggunakan ekstraksi ultrasonik ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Tabel 4.1 Nilai *R_f* hasil KLTA ekstrak kunyit dalam VCO

Tabel 4.2 Nilai *Rf* hasil KLTA ekstrak kunyit dalam etanol

Berdasarkan data yang telah ditampilkan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 dapat diketahui hasil nilai *Rf* dan nilai presisi simpangan baku (SD) pada masing-masing sampel ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 dan ekstrak kunyit dalam etanol menggunakan ekstraksi ultrasonik. Perhitungan simpangan baku (SD) dilakukan bertujuan untuk mengetahui presisi masing-masing noda pada pelat yang sama. Reich & Schibli (2008) menyatakan presisi antar sampel dalam pelat dapat diterima apabila tidak lebih besar dari 0,01. Sampel ekstrak kunyit dalam etanol menghasilkan nilai *Rf* yang presisi dengan standar kurkumin sedangkan Masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO memiliki selisih nilai simpangan baku (SD) $\geq 0,01$ dengan nilai *Rf* standar kurkumin. Sehingga dapat dikatakan bahwa hal tersebut terjadi dikarenakan senyawa metabolit sekunder dalam kunyit terganggu oleh minyak kelapa murni (VCO). Bercak noda yang muncul pada masing-masing sampel dapat dikatakan sebagai senyawa kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin karena kandungan utama dalam kunyit adalah senyawa kurkuminoid. Masing-masing noda yang timbul pada pelat terlihat senyawa kurkumin yang memiliki nilai *Rf* yang paling tinggi dibandingkan dengan demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kepolaran fasa diam dan fasa gerak. Fasa diam berupa plat silika yang bersifat polar dan fasa gerak atau eluen yang digunakan cenderung bersifat nonpolar sehingga senyawa kurkumin terdistribusi eluen dan mempengaruhi kecepatan geraknya. Senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin dapat dibedakan melalui struktur yang dimiliki oleh masing-masing senyawa. Senyawa kurkumin memiliki 2 gugus metoksi (OCH_3)

dan 2 gugus hidoksil (OH), demetoksikurkumin memiliki 1 gugus metoksi (OCH₃) dan 2 gugus hidroksil (OH), sedangkan bisdemetoksikurkumin tidak memiliki gugus metoksi namun memiliki 2 gugus hidroksil (OH) (Gambar 2.2). Hal ini yang menyebabkan senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin memiliki rantai struktur senyawa yang lebih panjang daripada bisdemetoksikurkumin sehingga senyawa bisdemetoksikurkumin memiliki kepolaran lebih tinggi dibandingkan 2 senyawa lainnya. Perbedaan elektronegatifitas antara kedua atom kurang dari 0,5 merupakan ikatan nonpolar, sebaliknya jika melebihi 0,5 merupakan ikatan polar. Besarnya perbedaan keelektronegatifitas O-H dan C-H adalah 1,4 dan 0,4. Hal tersebut menandakan bahwa O-H melebihi 0,5 dan cenderung polar sedangkan C-H kurang dari 0,5 dan cenderung nonpolar. Substituen gugus hidroksil (OH) pada senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin menandakan adanya sifat kepolaran, namun keberadaan gugus metoksi (OCH₃) pada senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin menyebabkan sifat kepolaran tersebut menjadi cenderung menurun. Maka dapat dikatakan bahwa senyawa kurkumin dengan 2 gugus metoksi memiliki kepolaran yang lebih rendah dari senyawa demetoksikurkumin dengan 1 gugus metoksi dan senyawa bisdemetoksikurkumin memiliki sifat kepolaran yang lebih tinggi diantara kedua senyawa lainnya karena tidak memiliki gugus metoksi. Kepolaran yang lebih tinggi mengakibatkan afinitas yang lebih kuat dengan plat silika G₆₀ F₂₅₄ sehingga pergerakan senyawa lebih lambat (Kautsari *et al.*, 2020).

4.3.2 Pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTP

Berdasarkan hasil KLTA dapat diketahui bahwa ekstrak *herbal oil* penambahan tween 80 mengandung senyawa kurkuminoid yang dibuktikan dengan

terpisahnya senyawa metabolit sekunder di dalamnya seperti senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Selanjutnya dilakukan pemisahan menggunakan KLTP untuk mengetahui kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80. Sampel ekstrak yang ditotolkan berupa larutan 500 ppm dan eluen yang digunakan yaitu kloroform:metanol (95:5) (v/v). Hasil KLTP ekstrak herbal oil dengan variasi penambahan tween 80 ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil KLTP ekstraksi ultrasonik sampel kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80.

Berdasarkan Hasil KLTP pada table 4.3 sampel *herbal oil* dengan variasi pada penambahan surfaktan sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5% dan 2% terdapat 4 noda yaitu flavonoid, kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Adnina (2018) dalam penelitiannya menghasilkan 6 noda dimana masing-masing noda terbagi menjadi dua jenis senyawa yaitu senyawa kukuminoid dan flavonoid. Kedua senyawa tersebut dapat dibedakan berdasarkan warna bercak noda yang dihasilkan, seperti warna kuning pekat, kuning dan kuning muda termasuk senyawa kukuminoid, sedangkan warna biru dan biru muda termasuk senyawa flavonoid. Yuda *et al.* (2017) menegaskan dalam penelitiannya bahwa noda yang berwarna biru di bawah sinar UV 366 nm merupakan senyawa flavonoid. Flavonoid yang terdapat pada plat silika diduga berasal dari rimpang kunyit yang mengandung berbagai macam senyawa fenolik termasuk flavonoid dan kurkuminoid sedangkan pada VCO mengandung komponen minor berupa senyawa fenolik dan salah satu senyawa fenolik yang teridentifikasi dalam VCO adalah α -tokoferol (Muis, 2009). Spot noda senyawa kurkumin memiliki intensitas warna kuning yang tinggi

daripada spot noda senyawa demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Hal tersebut dikarenakan perbedaan konsentrasi yang dimiliki oleh senyawa kurkumin. Senyawa kurkumin memiliki konsentrasi 75%, demetoksikurkumin 20%, dan bisdemetoksikurkumin 5% (W. T. Wahyuni *et al.*, 2018). Bercak noda yang diduga senyawa kurkumin dikerok dan dilarutkan menggunakan etanol p.a. Senyawa kurkumin dapat terlarut dengan baik pada pelarut etanol, karena sifat kelarutan etanol yang tinggi terhadap senyawa kurkumin (Wahyuningtyas *et al.*, 2017). Larutan tersebut dihomogenkan dengan divortex lalu disentrifugasi menggunakan sentrifugator agar silika G₆₀ F₂₅₄ mengendap sehingga senyawa kurkumin yang terlarut pada pelarut etanol dapat terpisah. Supernatan diuapkan dalam oven suhu 35°C dengan tujuan memperoleh isolat senyawa dugaan kurkumin. Hasil isolat senyawa dugaan kurkumin pada ekstrak *herbal oil* dengan variasi penambahan tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik ditampilkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Isolat KLTP ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80.

Gambar 4.3 menunjukkan isolat kurkumin ekstrak herbal oil variasi penambahan tween 80 sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5% dan 2 %. Umumnya surfaktan memiliki kepala (hidrofilik) dan ekor (lipofilik). Gugus hidrofilik berupa poli(etilen oksida) pada tween 80 akan menarik senyawa kurkumin sedangkan gugus lipofilik

pada tween 80 akan menurunkan tegangan permukaan minyak. Hal tersebut disebut interaksi antara tween 80 dan kurkumin.

4.4 Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengukur panjang gelombang maksimum dan nilai absorbansi. Panjang gelombang maksimum sebagai penentu senyawa kurkumin, sedangkan nilai absorbansi untuk menghitung kadar kurkumin pada sampel. Hasil pengukuran kurva baku standar kurkumin terlihat semakin tinggi konsentrasi yang diukur maka semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan. Nilai absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi sehingga didapatkan persamaan linier $y = 0,0000x + 0,00000$; $R^2 = 0,97194$ dengan panjang gelombang maksimum 420 nm. Isolat yang dihasilkan pada proses KLT preparatif, masing-masing dilarutkan dalam etanol p. a dengan dibuat larutan 10 ppm dan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran spektrofotometer UV-Vis pada ekstrak *herbal oil* dengan variasi penambahan tween 80 ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi Tween 80 menggunakan ekstraksi ultrasonik.

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa panjang gelombang maksimum yang dihasilkan di setiap variasi penambahan tween 80. Bilangan panjang gelombang dapat digunakan apabila besarnya tidak melebihi ± 2 nm terhadap panjang gelombang teoritis (Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI, 1995). Risthanti *et al* (2019) dalam penelitiannya menghasilkan panjang gelombang maksimum kurkumin sebesar 421 nm. Panjang gelombang yang tidak melebihi ± 2 nm dari 421 nm yaitu tidak kurang dari 419 nm dan tidak lebih dari

423 nm. Hal tersebut sesuai dengan hasil panjang gelombang ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 sehingga dapat dikatakan isolat yang dihasilkan pada KLT preparatif merupakan senyawa kurkumin.

Hasil isolat senyawa kurkumin dari ekstrak kunyit dalam VCO memiliki kadar kurkumin tertinggi pada penambahan tween 80 sebesar 2% dengan nilai kadar kurkumin 2xx,x ppm. Sedangkan kadar kurkumin terendah pada tanpa penambahan tween 80 (0%) dengan kadar kurkumin xx,x ppm. Tween 80 merupakan agen *solubilizer* yang mampu menarik lebih banyak senyawa kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO daripada tanpa penggunaan tween 80. Zat aktif yang bersifat lipofilik pada ekstrak kunyit dalam VCO akan terjadi peningkatan solubilisasi seiring dengan penambahan variasi persentase tween 80. Persentase tween 80 yang dimaksudkan disini yaitu banyaknya jumlah tween 80 yang ditambahkan di setiap 100 ml VCO, seperti penambahan 0,5% tween 80 sama dengan melakukan penambahan 0,5 ml dalam 100 ml VCO. Semakin tinggi persentase tween 80 yang ditambahkan pada ekstrak kunyit dalam VCO maka semakin tinggi nilai kadar kurkumin yang diperoleh. Wijaya (2019) dan Aulia (2021) membuktikan bahwa dengan penambahan tween 80 sebesar 2% mampu memberikan kadar kurkumin tertinggi.

4.5 Identifikasi Gugus Fungsi Ekstrak Sampel menggunakan Spektrofotometer FTIR

Spektrofotometer FTIR merupakan metode analisis yang memiliki kelebihan dalam proses preparasi sampel yang mudah dengan waktu yang singkat, sehingga

banyak digunakan dalam menganalisis gugus fungsi bahan alam termasuk bahan herbal. Berdasarkan ekstraksi ultrasonik sampel kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan tween 80 diperoleh hasil kadar kurkumin tertinggi yaitu pada penambahan tween 80 sebesar 2%. Sedangkan hasil kadar kurkumin terendah yaitu pada sampel tanpa penambahan tween 80 (0%). Nilai kadar kurkumin tertinggi diidentifikasi menggunakan spektrofometer FTIR (*fourier transform infrared*) untuk mengetahui gugus fungsi senyawa yang terdapat pada sampel *herbal oil*. Tujuan utama dilakukan analisis gugus fungsi senyawa pada ekstrak *herbal oil* adalah untuk mengetahui keberadaan gugus fungsi senyawa kurkumin, oleh karena itu dilakukan pula identifikasi gugus fungsi senyawa pada standar kurkumin, *virgin coconut oil* dan tween 80 sebagai pembanding spektra. Berikut hasil identifikasi gugus fungsi yang diperoleh Gambar 4.5.

Gambar 4.5 Spektra FTIR ekstrak *herbal oil* dengan tween 80 2%, *virgin coconut oil*, standar kurkumin dan tween 80.

Spektra FTIR pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa hasil spektra ekstrak *herbal oil* penambahan 2% tween 80 memiliki kemiripan dengan hasil spektra VCO. Perbandingan jumlah ekstrak 100 ml VCO dan 30 gram serbuk kunyit dapat mempengaruhi pola spektra yang dihasilkan, sehingga hasil yang diperoleh memiliki spektra yang lebih cenderung pada pola spektra VCO. Berikut hasil interpretasi FTIR ditampilkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Interpretasi gugus fungsi spektra FTIR ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan 2% Tween 80, VCO, kurkumin dan Tween 80. (Socrates, 2001; Silverstein, 2005)

Hasil interpretasi FTIR pada Tabel 4.4 di atas pada sampel *herbal oil* dengan penambahan 2% tween 80 yang diekstraksi menggunakan ultrasonik terdapat pita serapan pada bilangan gelombang 3469 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H (hidroksil). Vibrasi *stretching asymmetric* dan *symmetric* gugus CH_2 - (metilen) terletak pada bilangan gelombang 2941 cm^{-1} dan 2856 cm^{-1} . Serapan bilangan gelombang 2361 cm^{-1} merupakan gugus fungsi $\text{C}=\text{O}$ *stretching*. Pada bilangan gelombang 1746 cm^{-1} terdapat gugus $\text{C}=\text{O}$ *stretching* karbonil yang termasuk karakteristik senyawa ester yaitu trigliserida (Batool *et al.*, 2017). Bilangan gelombang 1630 cm^{-1} menunjukkan adanya pola serapan $\text{C}=\text{C}$ aromatis bending yang merupakan struktur cincin benzena, dan vibrasi CH_2 bending ditunjukkan pada bilangan gelombang 1466 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 1377 cm^{-1} menunjukkan serapan yang disebabkan oleh vibrasi gugus O-H bending. Sedangkan pada bilangan gelombang 1233 cm^{-1} , 1166 cm^{-1} dan 722 cm^{-1} terdapat pola serapan vibrasi $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ *stretching*, $\text{C}-\text{O}$ *stretching* dan vibrasi C-H bending.

Lailiyah (2020), dalam penelitiannya diperoleh hasil interpretasi *herbal oil* tanpa penambahan tween 80. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan dengan hasil interpretasi *herbal oil* penambahan 2% tween 80 yaitu tidak munculnya pola serapan pada bilangan gelombang 2857 cm^{-1} , 2037 cm^{-1} dan 1230 cm^{-1} yang merupakan gugus fungsi dari $\text{C}-\text{H}_2$ *symetric*, $\text{C}=\text{O}$ dan $\text{C}-\text{O}-\text{C}$. Sehingga gugus fungsi khas senyawa kurkumin yang teridentifikasi pada herbal oil tanpa penambahan tween 80 yaitu gugus O-H, $\text{C}=\text{C}$ aromatis dan C-H pada bilangan gelombang 3470 cm^{-1} , 1627 cm^{-1} dan 723 cm^{-1} .

Spektra FTIR minyak kelapa murni (VCO) pada Gambar 4.5 menunjukkan vibrasi O-H pada bilangan gelombang 3471 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 2924 cm^{-1} dan 2855 cm^{-1} menunjukkan adanya serapan yang diakibatkan oleh vibrasi gugus metilen (C-H_2) asimetrik dan simetrik. Vibrasi C=O gugus karbonil muncul pada bilangan gelombang 1745 cm^{-1} , dan pada bilangan gelombang 1463 cm^{-1} terdapat vibrasi CH_2 bending. Gugus O-H bending juga terlihat pada serapan bilangan gelombang 1376 cm^{-1} . Untuk vibrasi C-O-C stretching , C-O (ester) *stretching* dan C-H bending secara berturut-turut terbentuk pada bilangan gelombang 1231 cm^{-1} , 1161 cm^{-1} dan 723 cm^{-1} .

Berdasarkan Tabel 4.3 interpretasi spektra FTIR kurkumin (serbuk) menunjukkan pada bilangan gelombang 3464 cm^{-1} terdapat serapan vibrasi O-H gugus hidroksil yang dimiliki oleh gugus fenol. Vibrasi C=O stretching diperoleh pada bilangan gelombang 2361 cm^{-1} dan pada bilangan gelombang 1629 cm^{-1} ditemukan vibrasi C=C stretching aromatis yang merupakan serapan cincin benzena. Serapan bilangan gelombang 1284 cm^{-1} dan 674 cm^{-1} menunjukkan vibrasi C-O-C stretching dan C-H bending. Sedangkan hasil interpretasi spektra FTIR Tween 80 diperoleh bilangan gelombang 3470 cm^{-1} dengan pola serapan gugus O-H *stretching* merupakan gugus hidroksil. Gugus metilen (CH_2) ditunjukkan pada bilangan gelombang 2926 cm^{-1} , sedangkan pada 1735 cm^{-1} munculnya gugus karbonil pada pola serapan C=O stretching .

4.6 Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan Minyak Kelapa Murni dalam Perspektif Islam

Allah Swt. menciptakan segala sesuatu yang ada di alam semesta guna menganjurkan hamba-hambanya untuk selalu berfikir terhadap keajaiban di

dalamnya. Fakta-fakta ilmiah dalam Al-Qur'an merupakan petunjuk agar kebenarannya dapat ditemukan dan dibuktikan dengan adanya penelitian. Al-Qur'an dijadikan landasan bagi umat muslim untuk memahami tanda-tanda kebesaran Allah Swt. yang ada di alam semesta. Tumbuh-tumbuhan merupakan salah satu tanda kebesaran Allah Swt. di mana di dalamnya terdapat suatu kebaikan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. 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 لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ (٣٢)

Artinya: *"Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu. Anggur dan sayur-sayuran. Zaitun dan kurma. Kebun-kebun yang lebat. Dan buah-buahan serta rumput-rumputan. Semua itu kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu."* (Q.S. 'Abasa: 27-32)

Berdasarkan ayat di atas terdapat kata "غُلْبًا" yang dapat ditafsirkan sebagai tumbuh-tumbuhan yang lebat seperti pohon yang rindang dengan dedaunan yang bercabang sehingga memberi manfaat berupa kesejukan dikarenakan sinar dan panas terserap oleh dedaunan yang hijau (Hikmah, 2018). Ayat 32 terdapat kalimat "مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ" menunjukkan kekuasaan Allah Swt. yang telah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan agar manusia dan hewan dapat mengetahui dan merasakan manfaatnya (Ash-Shiddieqy, 2000). Berdasarkan yang telah ditafsirkan dapat diketahui bahwa tumbuh-tumbuhan kaya akan manfaat bagi manusia. Allah Swt. menganjurkan manusia untuk memanfaatkan bahan alam yang berada di muka bumi. Rimpang kunyit dan minyak kelapa tidak hanya bermanfaat untuk bahan makanan tetapi juga dapat digunakan sebagai obat herbal. Ekstrak kunyit dalam *virgin coconut oil* dengan penambahan tween 80 sebesar 2% menghasilkan kadar kurkumin tertinggi. Hal ini menandakan kombinasi kunyit dan VCO mampu

memberikan kemanfaatan sebagai obat herbal. Ramuan rimpang kunyit, rimpang cekur, asam-lama yang ditumbuk dan diremas dengan minyak kelapa mampu mengobati penyakit bidur, dalam ramuan lain dengan kombinasi kunyit dan minyak kelapa juga dapat mengobati penyakit kudis (Mutiah, 2015). Efek obat herbal tersebut dikarenakan senyawa kurkumin yang merupakan zat antibakteri, antijamur, anti-inflamasi dan tinggi akan antioksidan (Apriliana & Heviana, 2018).

Alam telah menyediakan segala sesuatu yang dibutuhkan manusia, seperti halnya makanan dan obat-obatan yang keberadaannya dapat ditemukan tidak jauh dari sekitar. Oleh karena itu alam dapat dijadikan sebagai media pembelajaran baik secara sains dan spiritual. Sesungguhnya tanda-tanda kekuasaan Allah dalam Al-Qur'an dapat dipahami melalui ilmu pengetahuan dan sains, sehingga dalam mempelajarinya merupakan jalan manusia mengenal Allah Swt.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Ekstraksi ultrasonik pada kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 0%; 0,5%; 1%; 1,5% dan 2% secara berturut-turut diperoleh nilai kadar kurkumin yaitu sebesar 66,9 ppm; 94,2 ppm; 112,5 ppm; 115,9 ppm dan 260,7 ppm.
2. Identifikasi menggunakan FTIR pada herbal oil dengan penambahan Tween 2% yang merupakan nilai kadar kurkumin tertinggi menghasilkan gugus fungsi khas kurkumin yaitu O-H, C=O, C=C aromatis, C-O-C dan C-H pada bilangan gelombang 3469 cm^{-1} , 2361 cm^{-1} , 1630 cm^{-1} , 1233 cm^{-1} dan 722 cm^{-1} .

5.2 Saran

1. Identifikasi kadar kurkumin dapat dilakukan menggunakan KLT-Densitometri untuk mendapatkan hasil dengan spesifitas yang tinggi.
2. Ekstraksi ultrasonik dapat dilakukan dengan variasi waktu untuk optimasi hasil ekstraksi senyawa kurkumin dalam *herbal oil*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnina, E. F. 2018. Uji Aktivitas dan Identifikasi Kurkuminoid pada Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Berg) sebagai Antikanker Payudara T47D. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ahmad, R. S., Hussain, M. B., Sultan, M. T., Arshad, M. S., Waheed, M., Shariati, M. A., Plygun, S., & Hashempur, M. H. 2020. Biochemistry, Safety, Pharmacological Activities, and Clinical Applications of Turmeric: A Mechanistic Review. *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- Alfauziah, T. Q. 2018. Mengenal Kosmetik Pembersih Wajah Micellar Water dan Perkembangannya. *Majalah Farmasetika*, 3(5), 94–97.
- Al-Jauziyah. 2008. *Ath-thibbun Nabawi, Pengobatan Cara Nabi Muhammad saw*. Surabaya: Arkola.
- Anam, K. 2015. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottoni*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Andriani, R. 2017. Formulasi Krim Tabir Surya mengandung Titanium Dioksida dan EPMS (Etil p-Metoksisinamat) dengan Fase Minyak VCO (Virgin Coconut Oil). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Apriliana, E., & Heviana, L. N. 2018. The Use of Turmeric (*Curcuma domestica*) as a Treatment for Ptyriasis versicolor. *Agromedicine*. 5. 474–478.
- Arisonya, S., Wibisono, G., & Aditya, G. (2014). Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Jumlah Sel Makrofag dan Diameter pada Lesi Ulkus Traumatikus (suatu penelitian in vivo pada Tikus putih Jantan (*Rattus norvegicus*)). *B-Dent, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 1(2), 118–125.
- Ash-Shiddieqie, H. 2000. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur*. Semarang: Pustaka Rizki Putra.
- Asnia, M., Ambarwati, N. S. S., & Siregar, J. S. 2019. Pemanfaatan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Perawatan Kecantikan Kulit.

Proceeding Sendi_U, 2019: Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu dan Call for Papers. 697–703.

- Ati, N. H., Rahayu, P., Notosoedarmo, S., & Limantara, L. 2006. The Composition and the Content of Pigments From Some Dyeing Plant for Ikat Weaving in Timorrese Regency, East Nusa Tenggara. *Indonesian Journal of Chemistry*. 6(3). 325–331.
- Aulia, Sakinatul. 2021. Penentuan Kadar Kurkumin pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Menggunakan KLT-Densitometri. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Aziz, Frieska Fatima. 2020. Validasi Lama Waktu Kadar Air dan Penilaian Efektivitas Larutan Pengencer Pengujian Mikrobiologi dan Kimia pada Produk Nugget (Studi kasus Di PT. Charoen Pokphand Food Devisiion Ngoro Mojokerto). *Diploma Thesis*. Politeknik Negri Jember.
- Banzon, J. A. and Velasco, J. R. 1982. *Coconut: Production and Utilization*. Philippines: Philippine Coconut Res. And Dev. Foundation.
- Batool, R., Ayub, S., & Akbar, I. 2017. Isolation of Biosurfactant Producing Bacteria from Petroleum Contaminated Sites and Their Characterization. *Soil and Environment*. 36(1). 35–44.
- Cassiday, L. 2016. Coconut Oil Boom. *Inform*. 27(5).
- Chanda, S., & Ramachandra, T. V. 2019. Phytochemical and Pharmacological Importance of Turmeric (*Curcuma longa*): A review. *Research & Reviews: A Journal of Pharmacology*. 9(1). 16–23.
- Che Man, Y.B. and Setyowati, G. (1999). Application of Fourier Transform Infrared Spectroscopy to Determine Free Fatty Acid Contents in Palm Olein. *Food Chemistry*. 66: 109-114.
- Cocean, A., Cocean, I., Cimpoesu, N., Cocean, G., Cimpoesu, R., Postolachi, C., Popescu, V., & Gurlui, S. 2021. Laser Induced Method to Produce Curcuminoid-silanol Thin Films for Transdermal Patches using Irradiation of Turmeric Target. *Applied Sciences (Switzerland)*. 11(9).
- Dafriani, P., Niken, N., Ramadhani, N., & Marlinda, R. 2020. Potensi Virgin Coconut Oil (VCO) Pada Minyak Herbal Sinergi (MHS) Terhadap Ulkus Diabetes. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*. 7(1). 51–56.

- Darmoyuwono, W. 2006. *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*. Jakarta: Gramedia.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan RI. 1995. Farmakop Indonesia. Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ekanayake, G. K., Perera, S. A. C. N., Dassanayake, P. N., & Everard, J. M. D. T. 2012. Varietal Classification of New Coconut (*Cocos nucifera* L.) Forms Identified from Southern Sri Lanka. *Cocos*. 19(1). 41.
- Fatima, S., Mittapelly, P., Gandu, S., Poosala, R., & Mateti, A. 2017. Extraction and Purification of Curcumin from Turmeric: TLC and Spectrophotometric Analysis. *Journal of Global Trends in Pharmaceutical Sciences*. 8(4).
- Fife, B. 2009. *The Healing Miracles of Coconut Oil, (diterjemahkan oleh Setiaji, B.), Menyingkap Keajaiban Minyak Kelapa Virgin*. Yogyakarta: Media Ilmu.
- Firmansyah, R. S. P. 2017. Perbandingan Efektifitas Sediaan Krim Ekstrak Kunyit 0,25% Dan Parutan Kunyit Terhadap Elastisitas Kulit (Analisis Konsentrasi Curcuma Longa Dalam Sediaan Topikal). *Tesis*. Universitas Hasanudin Makasar.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ghani, N. A. A., Channip, A. A., Chok Hwee Hwa, P., Ja'afar, F., Yasin, H. M., & Usman, A. 2018. Physicochemical Properties, Antioxidant Capacities, and Metal Contents of Virgin Coconut Oil Produced by Wet and Dry Processes. *Food Science and Nutrition*. 6(5), 1298–1306.
- Gomes, A., Costa, A. L. R., & Cunha, R. L. 2018. Impact of Oil type and WPI/Tween 80 Ratio at The Oil - Water Interface: Adsorption, Interfacial Rheology and Emulsion Features. *ELSEVIER*. 164, 272-280.
- Gunawati, L., Kriwiyanti, E., & Joni, M. 2018. Karakteristik dan Analisis Kekerabatan Ragam Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Di Kabupaten Manggarai Barat Berdasarkan Karakter Morfologi dan Anatomi. *Simbiosis*. 1(20).
- Gupta, S. C., Patchva, S., & Aggarwal, B. B. 2013. Therapeutic roles of curcumin: Lessons learned from clinical trials. *AAPS Journal*. 15(1), 195–218.

- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Jilid II*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hendayana, Sumar. 2006. *Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Hikmah, B. 2018. Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia : Studi Sains atas Surah ‘Abasa : 24 – 32. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, 3.
- Himawan, D. E. 2011. Optimasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin Dalam Sediaan Cair Obat Herbal Terstandar (Oht) Merk “Kiranti®” Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (Klt)-Densitometri. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 8(9), 1–58.
- Indirasvari, K. S. N., Permana, I. D. G. M., & Suter, I. K. 2018. Stabilitas Mikroemulsi VCO Dalam Air Pada Variasi HLB. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. 7(4). 184–191.
- Jasda, A., Winarto, & Kristina, N. (2014). Pemberian Virgin Coconut Oil Untuk Meningkatkan Jumlah Dan Motilitas Spermatozoa. *Fakultas Kedokteran, Ilmu Biomedik*. 1(2), 161–167.
- Jitan, Samar A., Alkhoori, Saeed A., and Yousef, Lina F. 2018. Phenolic Acids From Plants: Extraction and Application to Human Health. Volume 58: 389-417.
- Jović, O., Habinovec, I., Galić, N., & Andrašec, M. 2018. Maceration of Extra Virgin Olive Oil with Common Aromatic Plants using Ultrasound-Assisted Extraction: An UV-Vis Spectroscopic Investigation. *Journal of Spectroscopy*.
- Kautsari, S. N., Purwakusumah, E. D., & Nurcholis, W. 2020. Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* Linn) Segar dan Siplisia dengan Variasi Metode Ekstraksi. *Media Farmasi*. 16(1), 65.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 1994. Pedoman Periklanan: Obat Bebas, Obat Tradisional, Alat Kesehatan Rumah Tangga dan Makanan-Minuman.
- Khoiriyah, S., Hanapi, A., & 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*, 1.
- Kim, H., Kim, D.-J., Karthick, S. N., Hemalatha, K. V, & Raj, C. J. 2013. Curcumin

Efficient Dye-Sensitized Solar Cells. *International Journal of Electrochemical Science*. 8. 8320–8328.

- Kiso, Y., Suzuki, Y., Watanabe, N., Oshima, Y., & Hikino, H. 1983. Antihepatotoxic Principles of *Curcuma longa* rhizomes. *Planta Medica*. 49(3), 185–187.
- Kumalasari, R. 2019. Stabilitas Alkaloid Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Achalypa indica* L.) secara Kromatografi Lapis Tipis Berdasarkan Waktu Pengamatan UV dan Kelembapan. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kristina NN., Rita Noveriza., Siti Fatimah Syahid dan Molide Rizal. 2010. *Peluang Peningkatan Kadar Kurkumin pada Tanaman Kunyit dan Temulawak*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Kuncahyo, Ilham & Pudiasuti RSP. 2017. Pengembangan Dan Optimasi Formula Self Mikroemulsi Drug Delivery System (SMEDDS) Kurkumin Untuk Meningkatkan Bioavaibilitas. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 14(2): 99-109.
- Kurnawati, P., Setiawan, B., & Herliati. 2019. Isolasi Kurkumin Dalam Kunyit Dengan Metode Solven Ekstraksi. *Seminar Nasional AVoER XI*. 23–24.
- Kusbiantoro, D., & Purwaningrum, Y. 2018. Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Jurnal Kultivasi*. 17(1), 544–549.
- Kusriani, R. H., Nawawi, A., & Sopandi. 2017. Penetapan Kadar Kurkuminoid dalam Sediaan Sirup Temulawak (*Curcuma xanthorrhizha* Roxb) dengan Spektrofotometri. *Jurnal Farmasi Galenika*. 1(1), 12–15.
- Kusumawardani, G. P., Dyaheriesti, N., & Erwiyani, A. R. 2020. Optimization and Characterization of Nanoemulsion of Karika Leaf Extract (Lenne k. Koch) as Skin Antiaging. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 1–9.
- Lailiyah, F. A. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dalam Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) menggunakan Metode DPPH. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Larasati, S. P., & Jusnita, N. 2020. Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai Antioksidan. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*. 3(1), 33–41.

- Li, R., Fang, Q., Li, P., Zhang, C., Yuan, Y., & Zhuang, H. 2021. Effects of Emulsifier Type and Post-Treatment on Stability, Curcumin Protection, and Sterilization Ability of Nanoemulsions. *Foods*. 10(149).
- Luque-García, J. L., & Luque De Castro, M. D. 2004. Ultrasound-Assisted Soxhlet Extraction: An Expeditive Approach for Solid Sample Treatment - Application to The Extraction of Total Fat from Oleaginous Seeds. *Journal of Chromatography A*. 1034(1–2), 237–242.
- Maidin, N.Q.H. & Ahmad, N. 2015. Protective and Antidiabetic Effects of Virgin Coconut Oil (VCO) on Blood Glucose Concentrations in Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 7(10). 57– 60.
- Manaf, Marina A., Che Man, Yaakob B., Hamid, Nazimah S.A., Ismail A and Abidin, Syahariza Z. 2007. Analysis of Adulteration of Virgin Coconut Oil by Palm Kernel Olein Using Fourier Transform Infrared Spectroscopy. *Journal of Food Lipids*. 14 (111-121).
- Mardiatmoko, G., & Ariyanti, M. 2018. Produksi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Ambon: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Marlina, Wijayanti, D., Yudiastari, I. P., & Safitri, L. 2017. Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Kelapa Hibrida menggunakan Metode Penggaraman dengan NaCl dan Garam Dapur. *Jurnal Chemurgy*. 01(02).
- McClements, D. ., & Decker, E. . 2000. Lipid Oxidation in Oil-in-Water Emulsions : Impact of Molecular Environment on Chemical. *Journal of Food Science*. 65(8). 1270–1282.
- Minh, N. P., Linh, N. T. Van, Tung, L. T., Loan, Q. Y., Trang, T. H. P., & Khoa, N. D. 2019. Technical Factors Affecting to Extraction and Drying of Curcumin from Turmeric (*Curcuma longa*). *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 11(2), 273–278.
- Mohan, P. R.K., Sreelakshmi, G., Muraleedharan, C. V & Joseph. R. 2012. Water Soluble Complexes of Curcumin with Cyclodextrin: Characterization by FT-Raman Spectroscopy. *Vibrational Spectroscopy*. 62. 77-84
- Mu'awanah, I., Setiaji, B., & Syoufian, A. (2014). Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Bimipa*. 24(1), 1–11.

- Muis, A. 2009. Aktivitas Antioksidan dan Antifotooksidan Komponen Minor dari Virgin Coconut Oil (VCO). *Jurnal Riset Industri*. 03(2), 86-93.
- Muis, A. 2018. Pembuatan Oleokimia Dari Virgin Coconut Oil (VCO) Melalui Proses Fraksinasi Dan Esterifikasi. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 10(2). 77.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2).
- Mutiah, R. 2015. Evidence Based Kurkumin dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai Terapi Kanker pada Pengobatan Modern. *Jurnal Farma Sains*. 1(1). 28–41.
- Nayak, S., Raut, P., Mandhare, D. P. N., & Gotmare, D. S. R. 2017. Turmeric: The Golden and Precious Gift of Nature. *International Journal of Advanced Research*. 5(1). 1652–1655.
- Nong, H. Van, Hung, L. X., Thang, P. N., Chinh, V. D., Vu, L. Van, Dung, P. T., Van Trung, T., & Nga, P. T. 2016. Fabrication and Vibration Characterization of Curcumin Extracted from Turmeric (*Curcuma longa*) Rhizomes of The Northern Vietnam. *SpringerPlus*. 5(1).
- Pahan, I. 2012. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu ke Hilir*. Jakarta: Swadaya.
- Permana, M. I. D. G., & Suhendra, L. 2015. Optimasi Konsentrasi VCO dalam Mikroemulsi O/W dengan Tiga Surfaktan sebagai Pembawa Senyawa Bioaktif Optimization of VCO Concentration in O/W Microemulsion with Three Surfactant as Bioactive Delivery System. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 2(2), 106–114.
- Pfeiffer, Erika., Hohle, Simone., Solyom, Aniko. 2003. Studies on The Stability of Turmeric Constituents. *Journal of Food Engineering*. 56 : 257 – 259.
- Prabandari, R., & Suherman, H. 2018. Formulasi Sediaan Lulur Pencerah Dan Penghalus Kulit Dari Kunyit (*Curcuma Longa Linn*). *Viva Medika: Jurnal Kesehatan, Kebidanan Dan Keperawatan*. Edisi Khusus. (2). 59–67.
- Prabowo, H., Cahya, I. A. P. D., Arisanti, C. I. S., & Samirna, P. O. 2019. Standarisasi Spesifik dan Non-Spesifik Simplisia dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 8(1), 29.

- Pulung, M. L., Yogaswara, R., & Sianipar, F. R. D. 2016. Potensi Antioksidan Dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua. *Chemistry Progress*. 9(2), 63–69.
- Purwanto, Budhi. 2013. *Herbal dan Keperawatan Komplementer*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rahmawati, F. 2015. Optimasi Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada Pemisahan Senyawa Alkaloid Daun Pulai (*Alstonia scholaris* L.R.Br). *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Reich, E. & Schibli, A. 2008. Validation Of High-Performance Thin-Layer Chromatographic Method for the Identification of Botanicals in a cGMP Environment. *J AOAC Int*. 91(1), 13-20.
- Revathy, S., Elumalai, S., Benny, M., & Antony, B. 2011. Isolation , Purification and Identification of Curcuminoids from Turmeric (*Curcuma longa* L .) by Column Chromatography. *Journal of Experimental Sciences*. 2(7), 21–25.
- 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.
- Rouhani, S., Alizadeh, N., Salimi, S., & Haji-Ghasemi, T. 2009. Ultrasonic Assisted Extraction of Natural Pigments from Rhizomes of *Curcuma Longa* L. *Extraction*. 2. 103–113.
- Roy, J., Leake, M. E., Barsha, A. S., Sherpa, T. L., Adebawale, A., Heda, G., Roy, W., & Yarborough, L. 2015. Thin Layer Chromatographic Analysis of Stability of Curcumin and Curcumin in Turmeric After Refluxing in Water and Using Double Mobile Phase After Heating in Edible Oils. *Journal of the Mississippi Academy of Sciences*. 60(4).
- Sa'ad, A. A., Fajar, D. R., & Alawiyah, T. 2019. Kandungan Rhodamin B Pada Sediaan Lip Tint Yang Digunakan Mahasiswi Stikes Pelamonia. *Media Farmasi*. 15(2). 125.
- Sahri, Jayuska, A., & Rahmalia, W. 2019. Efek Pelarut Terhadap Spektra Absorpsi UV-Vis Kurkuminoid. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 8(1), 1–9.
- Sakinah, F. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma longa* L.) Dan Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.)

Menggunakan Metode DPPH Serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang.

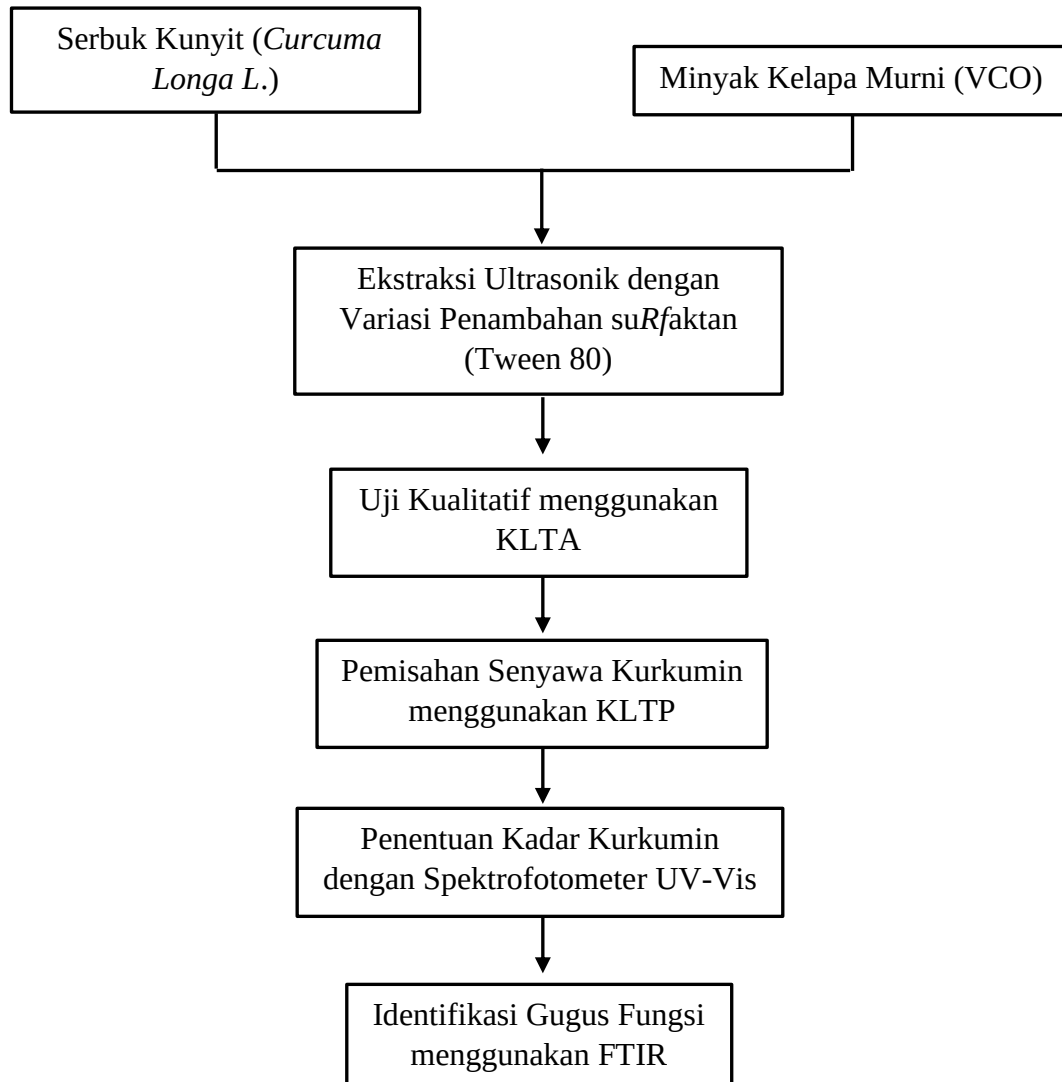
- Sankari, G., Krishnamoorthy, E., Jayakumaran, S., Gunasekaran, S., Priya V, V., Subramaniam, S., Subramaniam, S., & Krishna Mohan, S. 2010. Analysis of Serum Immunoglobulins Using Fourier Transform Infrared Spectral Measurements. *Biology and Medicine*. 2(3).
- Sepahpour, S., Selamat, J., Manap, M. Y. A., Khatib, A., & Razis, A. F. A. 2018. Comparative analysis of chemical composition, antioxidant activity and quantitative characterization of some phenolic compounds in selected herbs and spices in different solvent extraction systems. *Molecules*. 23(2), 1–17.
- Shedoeva, A., Leavesley, D., Upton, Z., & Fan, C. 2019. Wound healing and the use of medicinal plants. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- Sherma, J., & Rabel, F. 2018. Review of thin layer chromatography in pesticide analysis: 2016-2018. *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*. 41(19–20).
- Shihab, M. Quraish. 2002. Tafsir al-Misbah; Pesan, Kesan, dan Keserasian Alquran Vol. 5. Jakarta: Lentera Hati.
- Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja.
- Sulastri, E., Mappiratu, & Sari, A. K. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Krim Asam Laurat Terhadap Staphylococcus aureus ATCC 25923 dan Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 (Antibacterial Activity Test Of Lauric Acid Cream Against Staphylococcus aureus ATCC 25923 AND Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853). *Galenika Journal of Pharmacy*. 2(2). 59–67.
- Sundari, R. 2016. Pemanfaatan Dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (Curcuma Domestica Val) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin*. 22(8) 595–601.
- Suparmajid, A. H., Sabang, S. M., & Ratman, R. 2017. Pengaruh Lama Penyimpanan Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Vahl) Terhadap Daya Hambat Antioksidan. *Jurnal Akademika Kimia*. 5(1). 1.
- Suprihatin, T., Rahayu, S., Rifa'i, M., & Widyarti, S. 2020. Senyawa pada Serbuk

- Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*. 5(1). 35–42.
- Takenaka, M., Ohkubo, T., Okadome, H., Sotome, I., Itoh, T., & Isobe, S. 2013. Effective extraction of curcuminoids by grinding turmeric (*Curcuma longa*) with medium-chain triacylglycerols. *Food Science and Technology Research*. 19(4). 655–659.
- Ulfa, S. M. 2016. Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dalam Bekatul dengan Menggunakan Variasi Pelarut. *Skripsi*. Universitas Maulana Malik Ibrahim Malang
- Waghmare, P. R., Kakade, P. G., Takdhat, P. L., Nagrale, A. M., & Thakare, S. M. (2017). Turmeric as Medicinal Plant for the Treatment of Acne Vulgaris. *PharmaTutor*, 5(4), 19–27.
- Wahyuni, D. S. C., Artanti, A. N., & Rinanto, Y. 2018. Quantitative analysis of Curcuminoid collected from different location in Indonesia by TLC-Densitometry and its antioxidant capacity. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 349(1).
- Wahyuni, W. T., Darusman, L. K., & Diksy, Y. 2018. Deteksi Kurkumin dan Bisdemetoksikurkumin dengan Teknik Voltammetri Menggunakan Elektrode Boron-Doped Diamond. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 14(2), 253.
- Wahyuningtyas, S. E. P., Permana, I. D. G. M., & Wiadnyani, A. A. I. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Itepa*. 6(2), 61–70.
- Wang, X., Wu, Y., Chen, G., Yue, W., Liang, Q., & Wu, Q. 2013. Optimisation of ultrasound assisted extraction of phenolic compounds from *Sparganii* rhizoma with response surface methodology. *Ultrasonics Sonochemistry*. 20(3). 846–854.
- Wijaya, G. 2019. Studi Efek Berbagai Enhacer dan Dispersi Padat Terhadap Penetrasi Kurkumin dari Salep Hidrokarbon yang Mengandung Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) secara In-Vitro. In *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wulandari, L. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.

- Yuda, P. E. S. K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi, N. L. P. Y. 2017. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphoria hirta* L.). *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 3(2). 61–70.
- Yunarti, E. 2010. Uji Daya Hambat Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Pertumbuhan. *Jurnal Sainstek*. 2(2), 156–160.
- 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.
- Yusvita, L. Y. 2010. Efek Span 80 dan Tween 80 sebagai Emulgator terhadap sifat Fisis dan Stabilitas Emulsi Oral A/M Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L.): Aplikasi Desain Faktorial. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma.
- Zahari, N. A. A. R., Chong, G. H., Abdullah, L. C., & Chua, B. L. 2020. Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) Process on Thymol Concentration from *Plectranthus Amboinicus* Leaves: Kinetic Modeling and Optimization. *Processes*. 8(3).

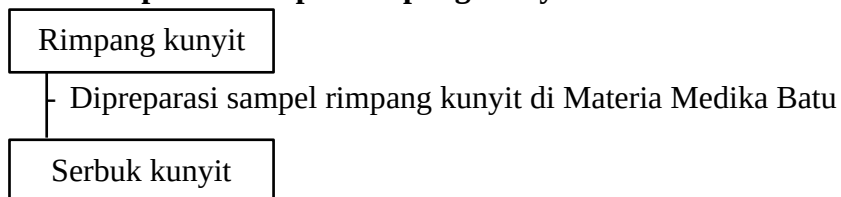
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

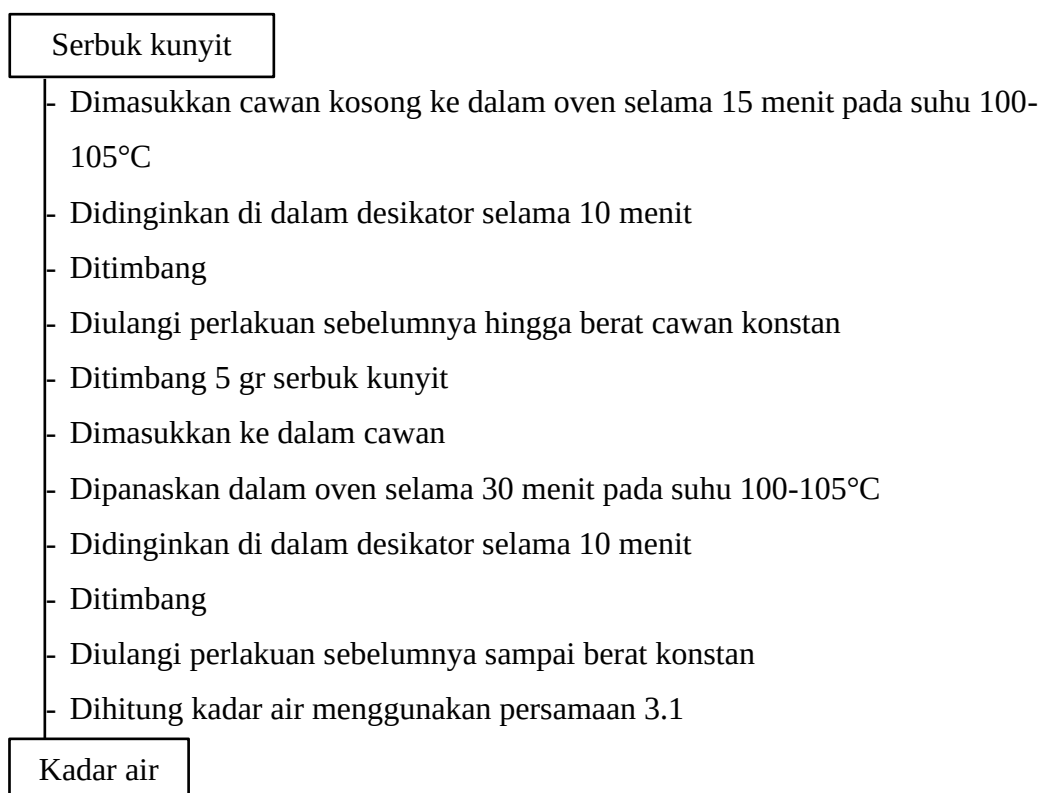


Lampiran 2. Diagram Alir

L.2.1 Preparasi Sampel Rimpang Kunyit

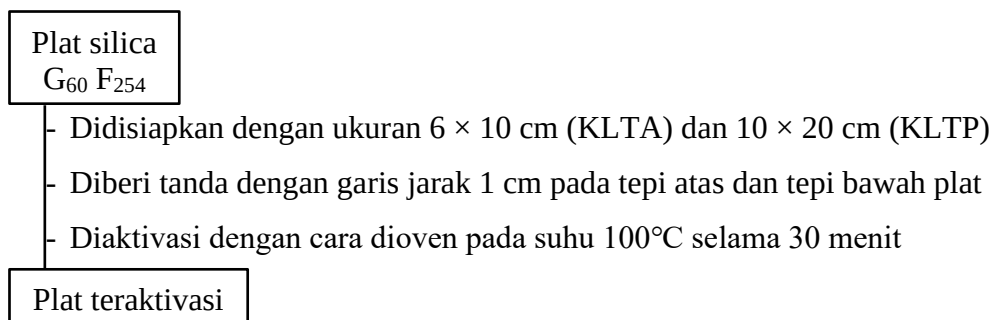


L.2.2 Analisis Kadar Air

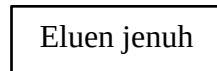
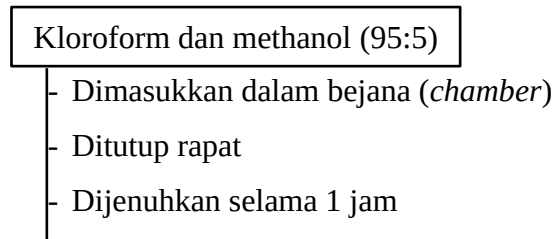


L.2.3 Analisis Kurkumin dengan KLT

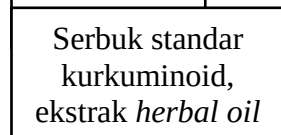
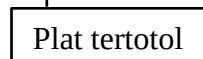
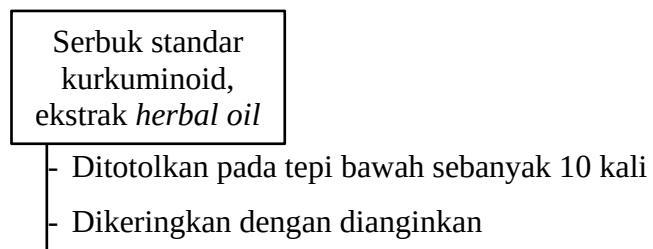
L.2.4.1 Persiapan Plat KLT



L.2.4.2 Persiapan Fase Gerak (Eluen)

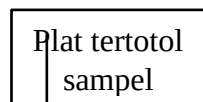


L.2.4.3 Penotolan (KLTA)

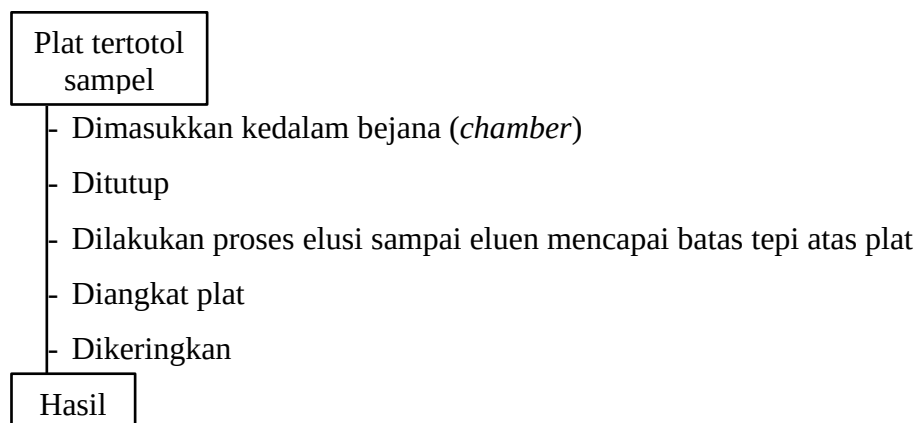


L.2.4.4 Penotolan (KLTP)

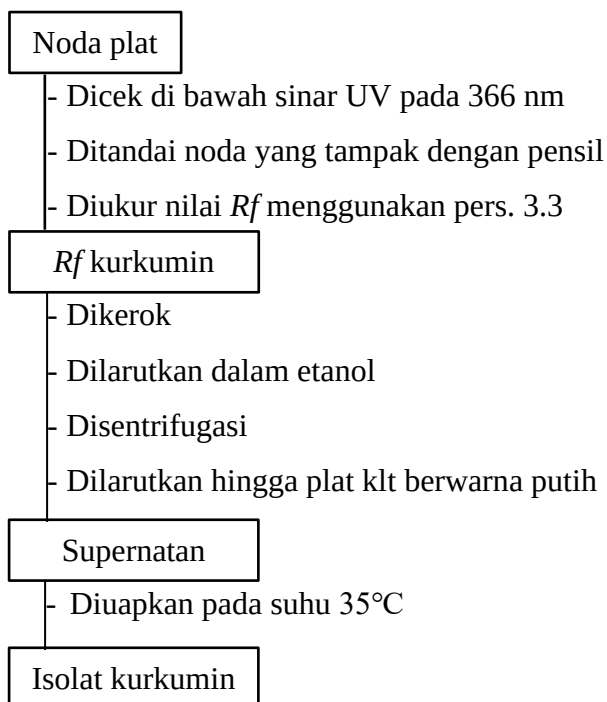
- Ditotolkan disepanjang batas tepi bawah secara berdempetan
- Dikeringkan dengan dianginkan



L.2.4.5 Proses Elusi

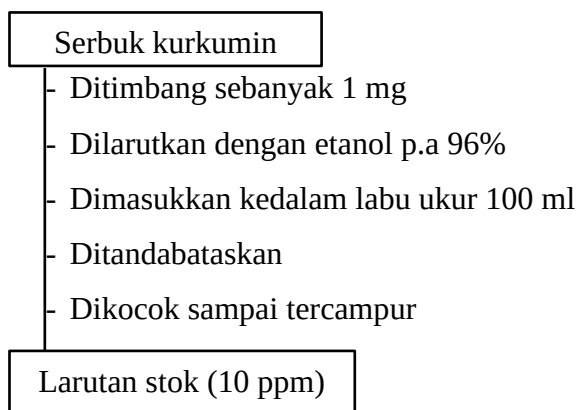


L.2.4.6 Identifikasi Noda

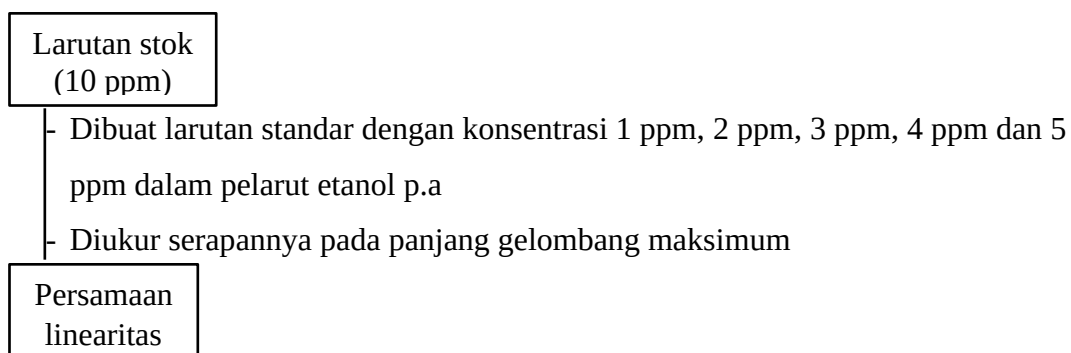


L.2.4 Penentuan Kadar Kurkumin Menggunakan UV-Vis

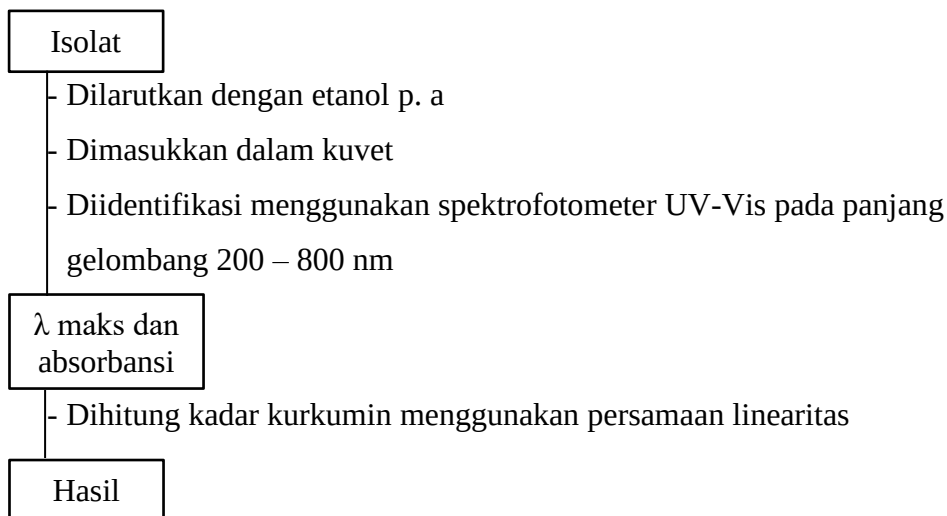
L.2.5.1 Pembuatan Larutan Stok



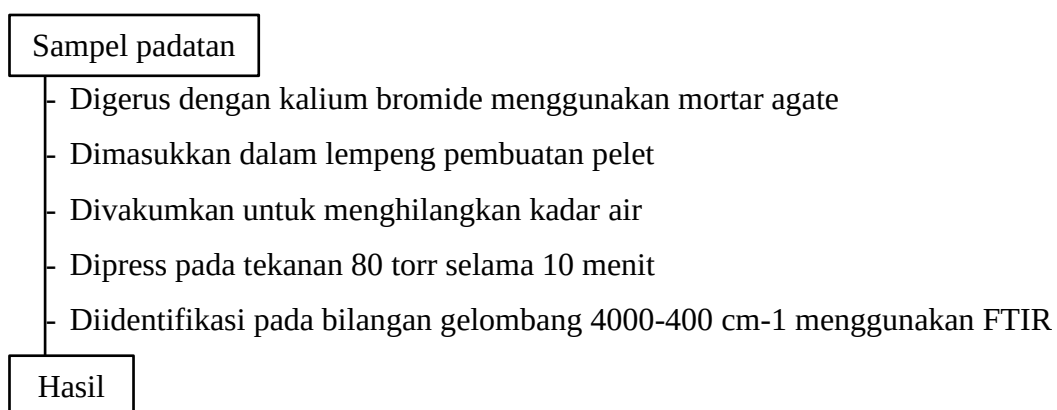
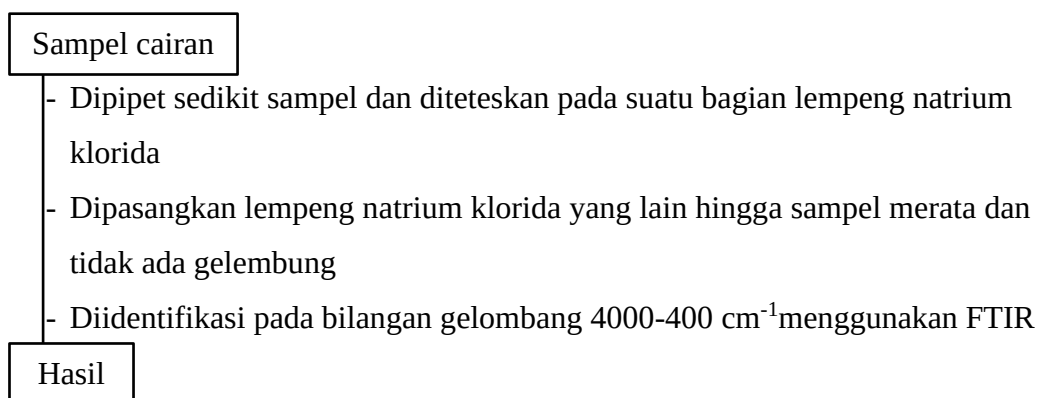
L.2.5.2 Pembuatan Larutan Standar



L.2.5.3 Penetapan Kadar Kurkumin Menggunakan UV-Vis



L.2.5 Identifikasi Gugus Fungsi Sampel Menggunakan FTIR



Lampiran 3. Tabel Data Hasil Pengamatan

L.3.1 Data Kadar Air

Cawan	Cawan kosong (gr)		Cawan + Sebuk Kunyit (gr)		Kadar Air (%)
	Sebelum dikeringkan	Sesudah dikeringkan	Sebelum dikeringkan	Sesudah dikeringkan	
1	56,8965	56,8960	61,8960	61,5136	7,64
2	54,9079	54,9077	59,9077	59,5241	7,67
3	54,9189	54,9187	59,9187	59,5133	8,10
Rata-Rata					7,80

Lampiran 4. Perhitungan

L.4.1 Rendemen Kadar Air

a. Cawan 1

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan sesudah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{cawan kosong})} \times 100\% \\
 &= \frac{(61,8960)g - (61,5136)g}{(61,8960)g - (56,8960)g} \times 100\% \\
 &= 7,64\%
 \end{aligned}$$

b. Cawan 2

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan sesudah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{cawan kosong})} \times 100\% \\
 &= \frac{(59,9077)g - (59,5241)g}{(59,9077)g - (54,9187)g} \times 100\% \\
 &= 7,67\%
 \end{aligned}$$

c. Cawan 3

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar air} &= \frac{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{berat sampel+cawan sesudah})}{(\text{berat sampel+cawan sebelum})-(\text{cawan kosong})} \times 100\% \\
 &= \frac{(59,9187)g - (59,5133)g}{(59,9187)g - (54,9187)g} \times 100\% \\
 &= 8,10\%
 \end{aligned}$$

L.4.2 Pembuatan Larutan

a. Larutan Stok

10 ppm dalam 100 ml (ppm = mg/L)

$$ppm = \frac{mg}{L}$$

$$10 ppm = \frac{\text{berat sampel (mg)}}{0,1 L}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat sampel} &= 10 ppm \times 0,1 L \\ &= 1 mg \\ &= 0,001 gram\end{aligned}$$

Larutkan 1 mg serbuk standar kurkumin dalam 100 ml etanol p.a menggunakan labu ukur hingga tanda batas.

b. Larutan Standar

- Pengenceran 1 ppm dalam 10 ml

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10 ppm \times V_1 &= 1 ppm \times 10 ml \\ V_1 &= \frac{1 ppm \times 10 ml}{10 ppm} \\ V_1 &= 1 ml\end{aligned}$$

- Pengenceran 2 ppm dalam 10 ml

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10 ppm \times V_1 &= 2 ppm \times 10 ml \\ V_1 &= \frac{2 ppm \times 10 ml}{10 ppm} \\ V_1 &= 2 ml\end{aligned}$$

- Pengenceran 3 ppm dalam 10 ml

$$\begin{aligned}M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 10 ppm \times V_1 &= 3 ppm \times 10 ml \\ V_1 &= \frac{3 ppm \times 10 ml}{10 ppm} \\ V_1 &= 3 ml\end{aligned}$$

- Pengenceran 4 ppm dalam 10 ml

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$10 \text{ ppm} \times V_1 = 4 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{4 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{10 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 4 \text{ ml}$$

- Pengenceran 5 ppm dalam 10 ml

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

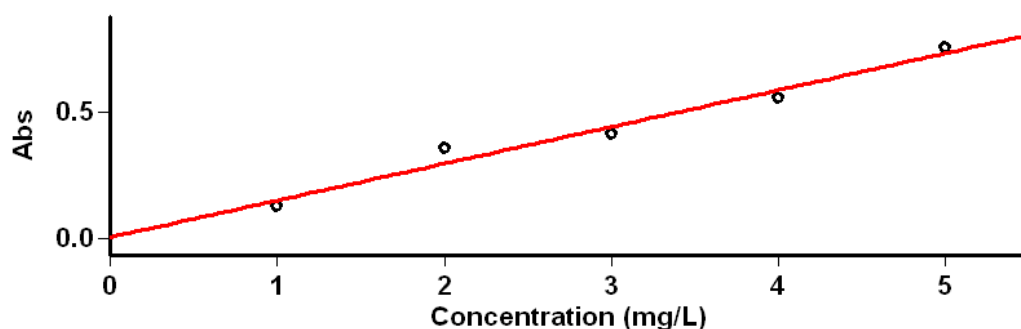
$$10 \text{ ppm} \times V_1 = 5 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}$$

$$V_1 = \frac{5 \text{ ppm} \times 10 \text{ ml}}{10 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 5 \text{ ml}$$

L.4.3 Kadar Kurkumin

Kurva Standar



Persamaan regresi linier

$$y = 0,14477 x + 0,00608$$

nilai y merupakan absorbansi larutan sampel dan nilai x merupakan kadar kurkumin (ppm) dalam sampel.

Sampel	Absorbansi (y)		
	I	II	III
0%	0,144	0,104	0,102
0,5%	0,090	0,139	0,146
1%	0,100	0,104	0,170
1,5%	0,168	0,158	0,173
2%	0,447	0,389	0,378

*) larutan sampel diencerkan (fp) = $10 \times 10 = 100$

- Larutan sampel penambahan Tween 80 (0%)

$$\begin{aligned} 1) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\ 0,144 &= 0,14477 x + 0,00608 \\ x &= \frac{(0,144 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\ &= 0,952 \times 100 \\ &= 95,2 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\ 0,104 &= 0,14477 x + 0,00608 \\ x &= \frac{(0,104 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\ &= 0,676 \times 100 \\ &= 67,6 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\ 0,102 &= 0,14477 x + 0,00608 \\ x &= \frac{(0,102 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\ &= 0,662 \times 100 \\ &= 66,2 \text{ ppm} \end{aligned}$$

- Larutan sampel penambahan Tween 80 (0,5%)

$$\begin{aligned} 1) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\ 0,090 &= 0,14477 x + 0,00608 \\ x &= \frac{(0,090 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\ &= 0,579 \times 100 \\ &= 57,9 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\ 0,139 &= 0,14477 x + 0,00608 \\ x &= \frac{(0,139 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\ &= 0,918 \times 100 \\ &= 91,8 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,146 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,146 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 0,966 \times 100 \\
 &= 96,6 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Larutan sampel penambahan Tween 80 (1%)

$$\begin{aligned}
 1) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,104 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,104 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 0,676 \times 100 \\
 &= 67,6 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,170 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,170 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 1,132 \times 100 \\
 &= 113,2 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,168 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,168 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 1,118 \times 100 \\
 &= 111,8 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Larutan sampel penambahan Tween 80 (1,5%)

$$\begin{aligned}
 1) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,175 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,175 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 1,166 \times 100 \\
 &= 116,6 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,158 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,158 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 1,049 \times 100 \\
 &= 104,9 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,173 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,173 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 1,153 \times 100 \\
 &= 115,3 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Larutan sampel penambahan Tween 80 (2%)

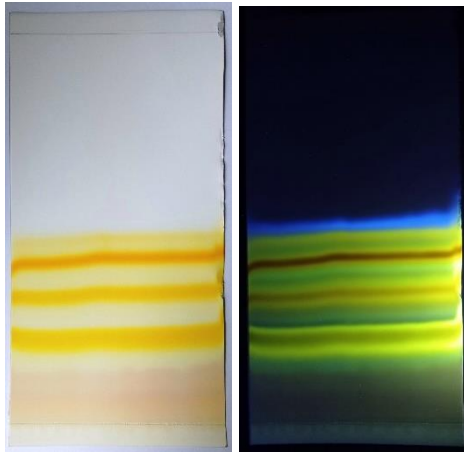
$$\begin{aligned}
 1) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,447 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,447 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 3,045 \times 100 \\
 &= 305,4 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,389 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,389 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 2,645 \times 100 \\
 &= 264,5 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

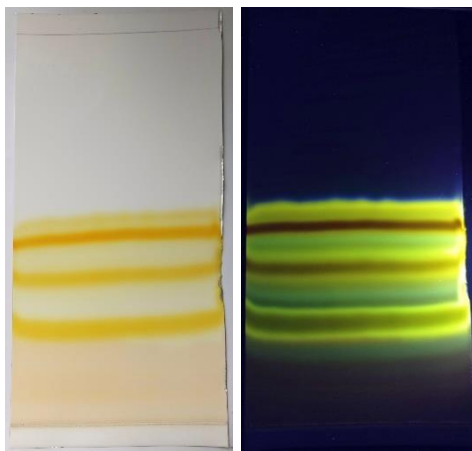
$$\begin{aligned}
 3) \quad y &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 0,378 &= 0,14477 x + 0,00608 \\
 x &= \frac{(0,378 - 0,00608)}{0,14477} \times fp \\
 &= 2,569 \times 100 \\
 &= 256,9 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Lampiran 5. Hasil pemisahan Senyawa Kurkumin menggunakan KLTP

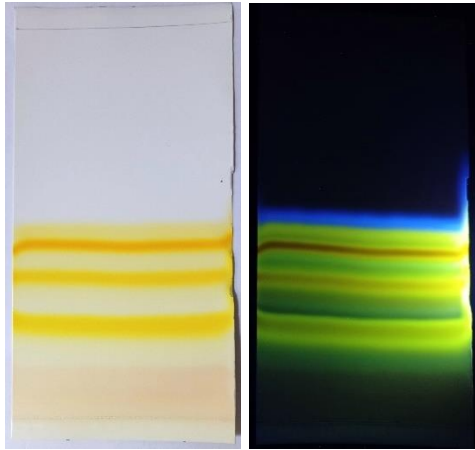
L.5.1 Tanpa Penambahan Tween 80 (0%)



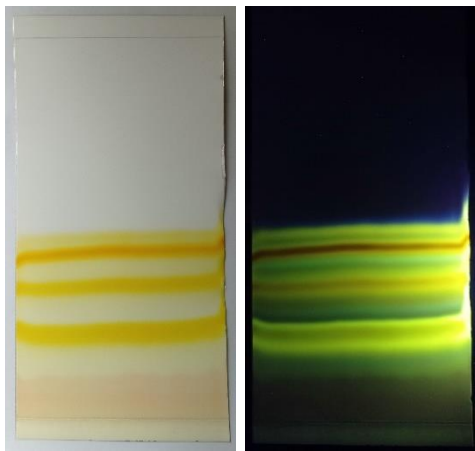
L.5.2 Penambahan Tween 80 (0,5%)



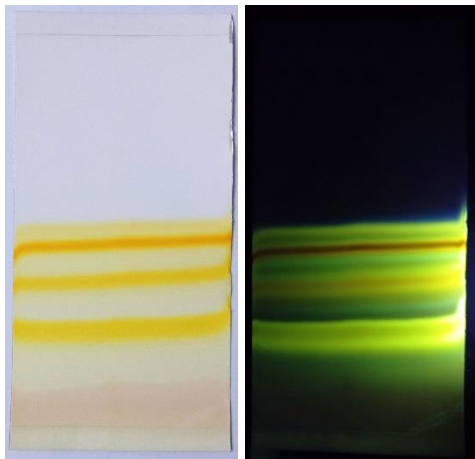
L.5.3 Penambahan Tween 80 (1%)

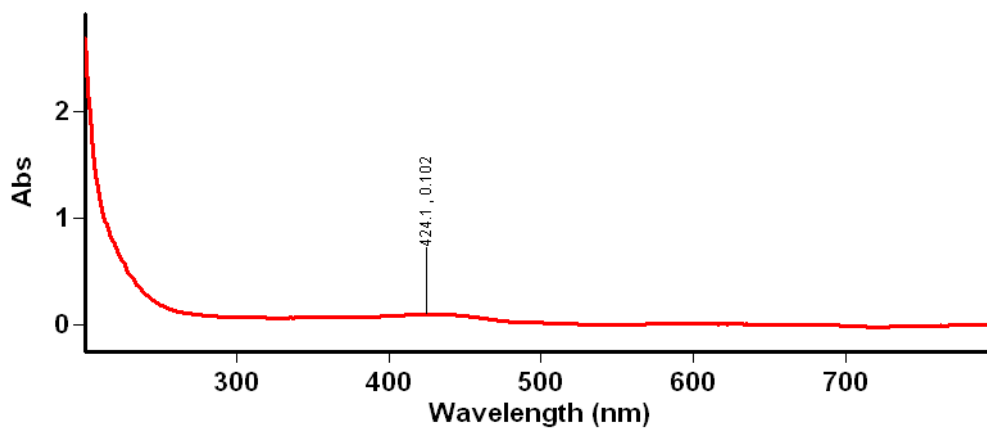
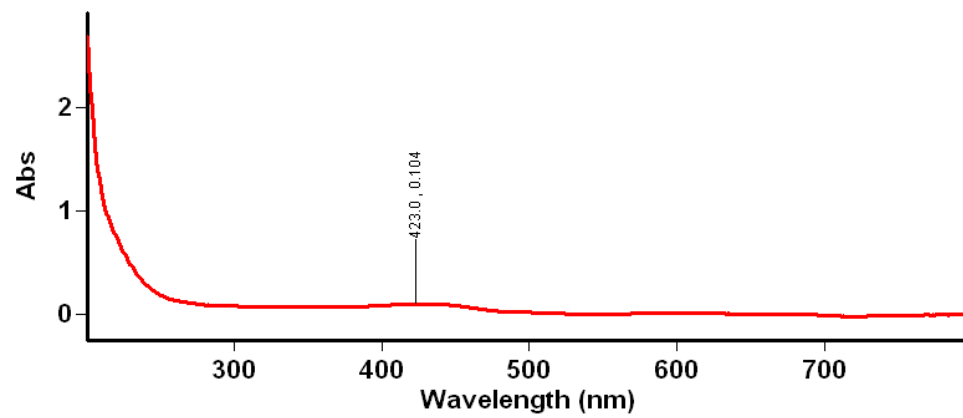
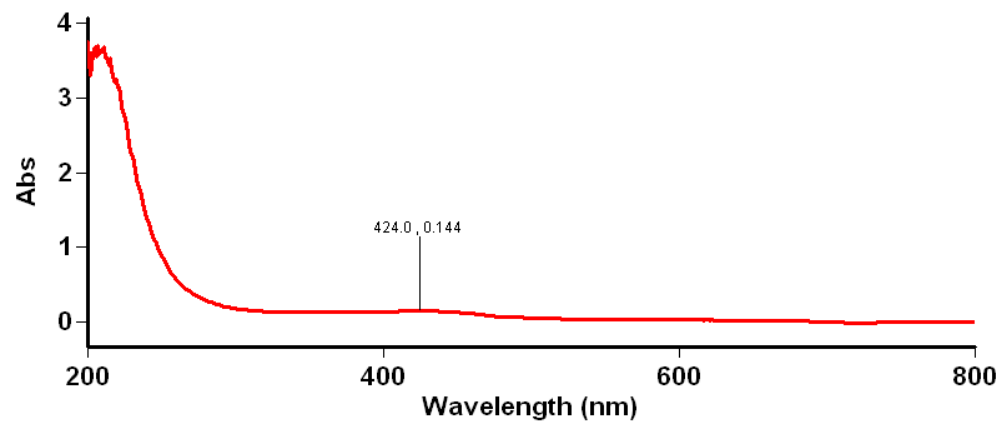


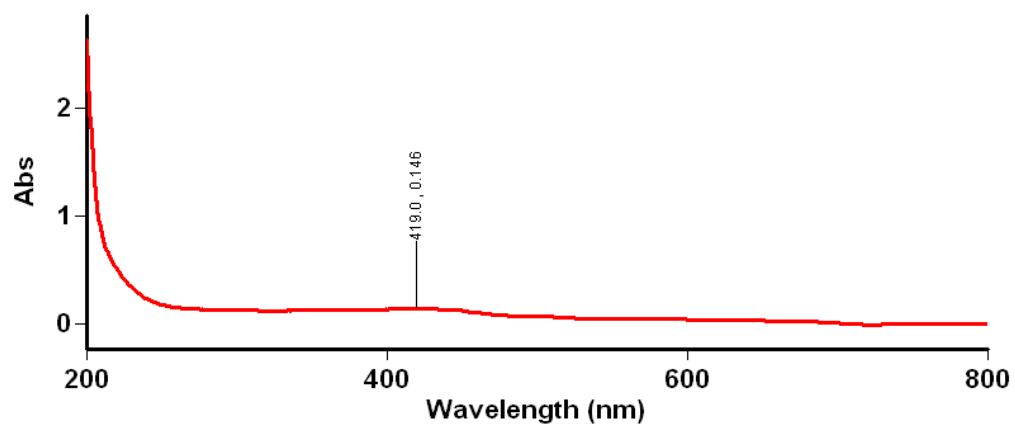
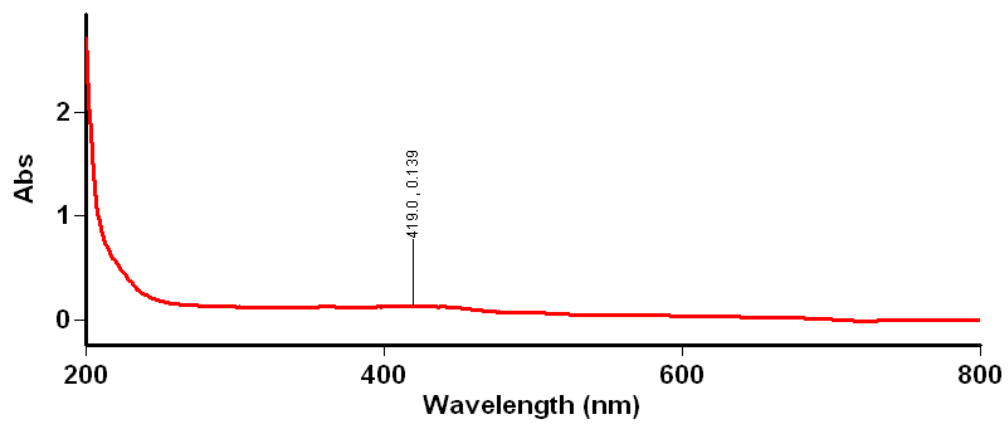
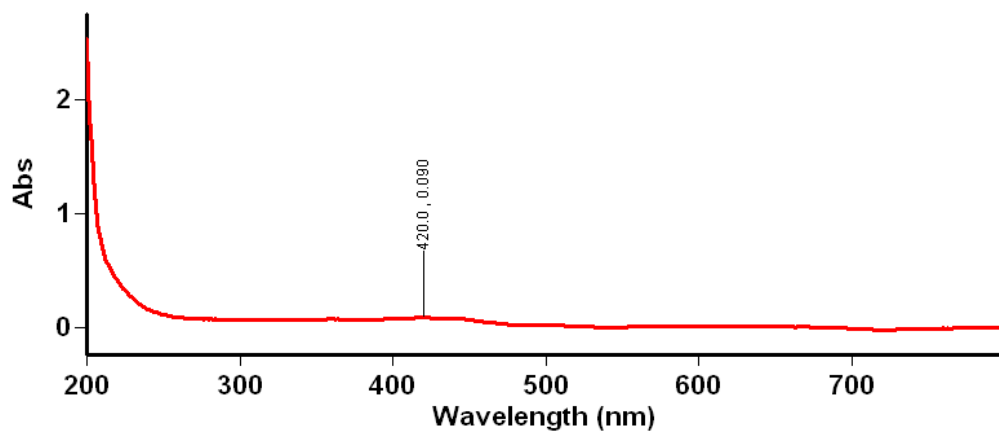
L.5.4 Penambahan Tween 80 (1,5%)



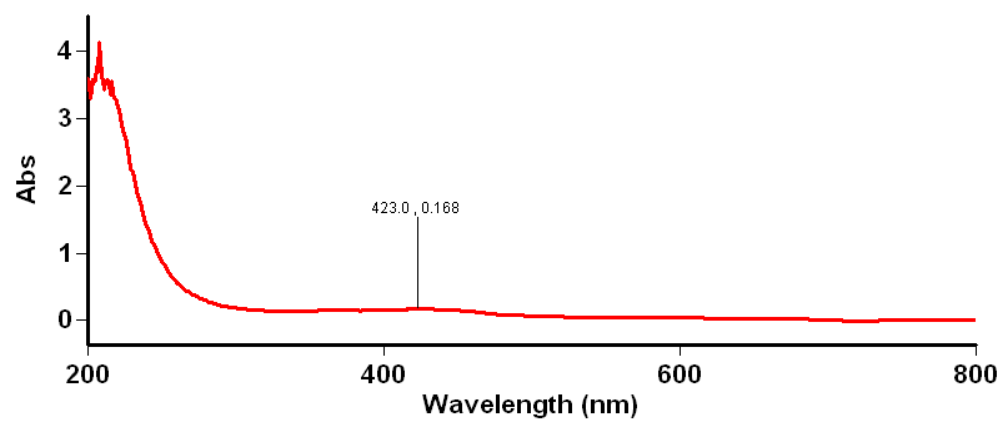
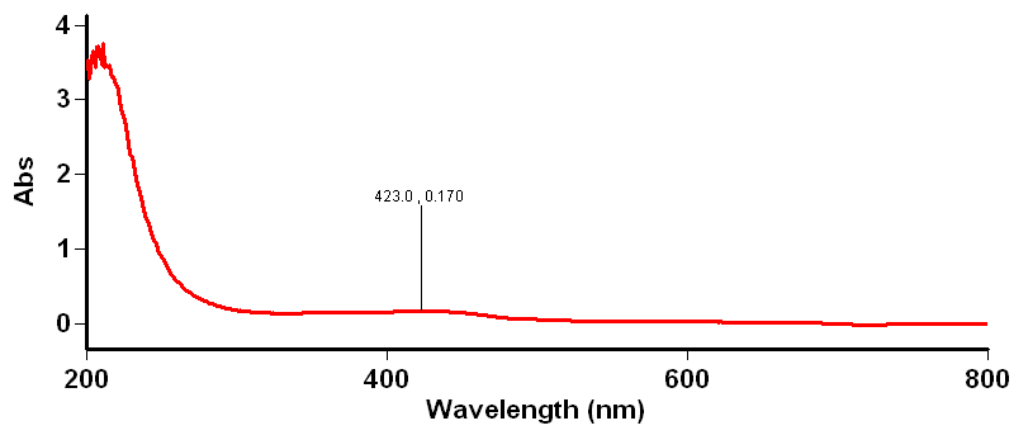
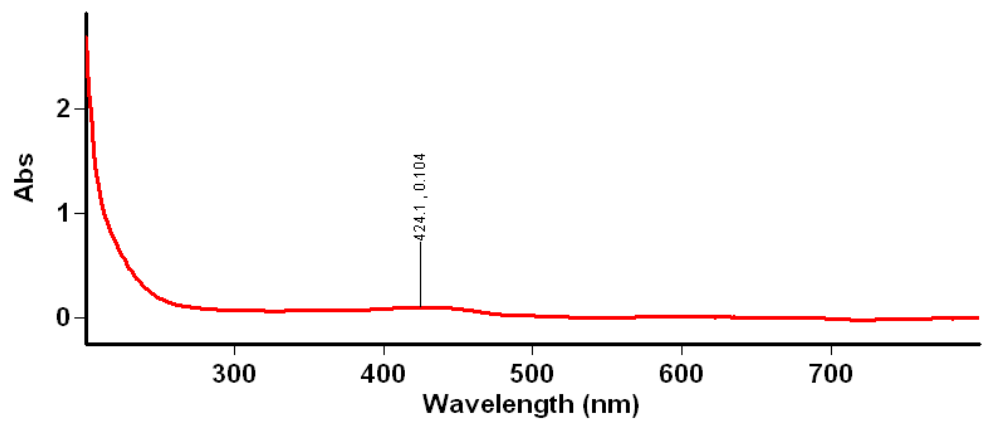
L.5.5 Penambahan Tween 80 (2%)



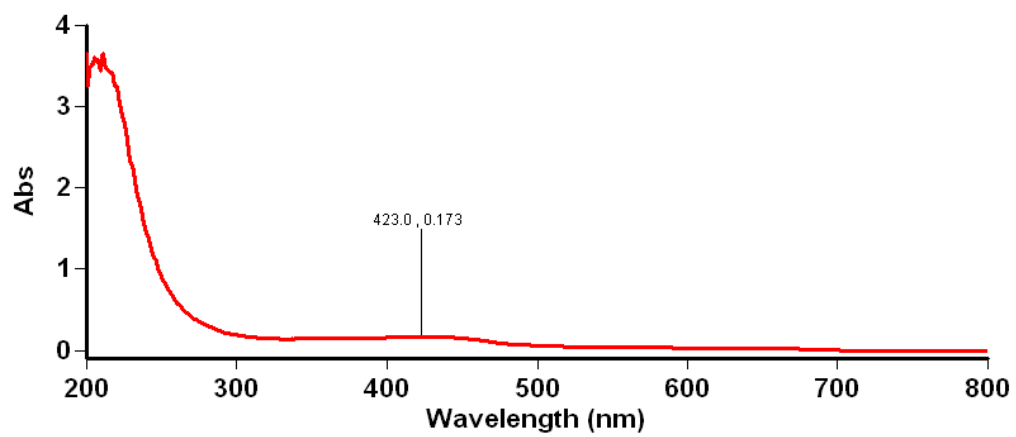
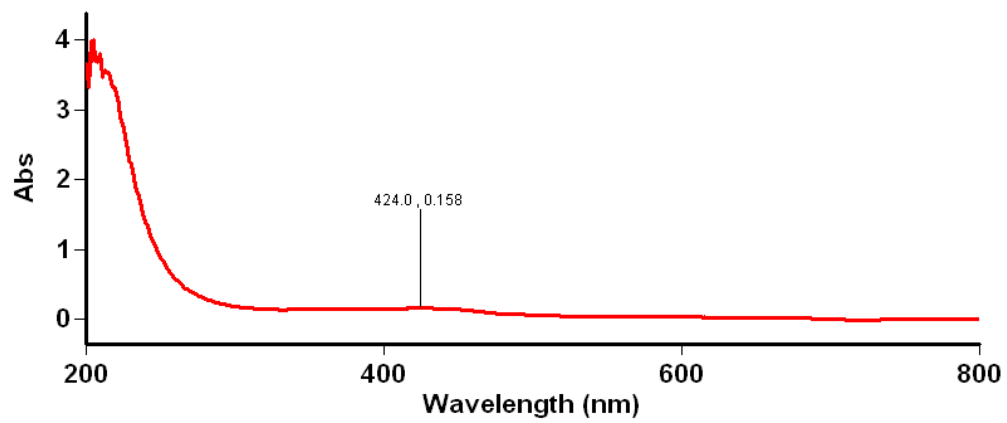
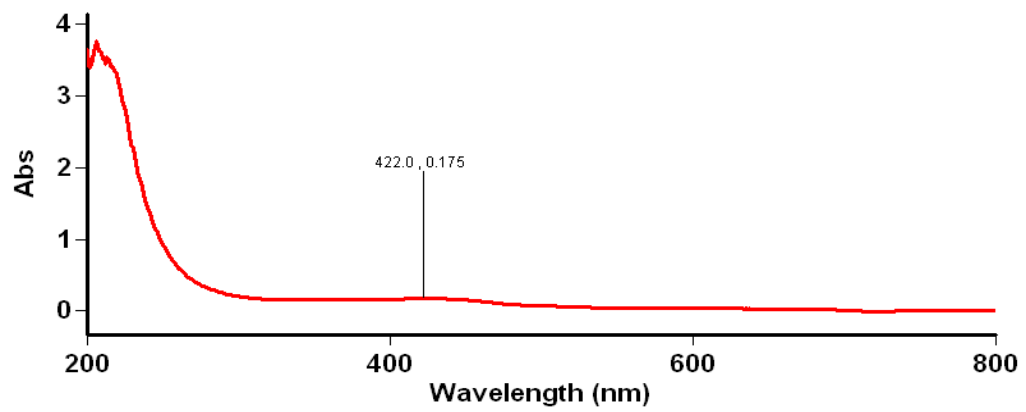
L.6.1 Tanpa Penambahan Tween 80 (0%)**L.6.2 Penambahan Tween 80 (0,5%)**



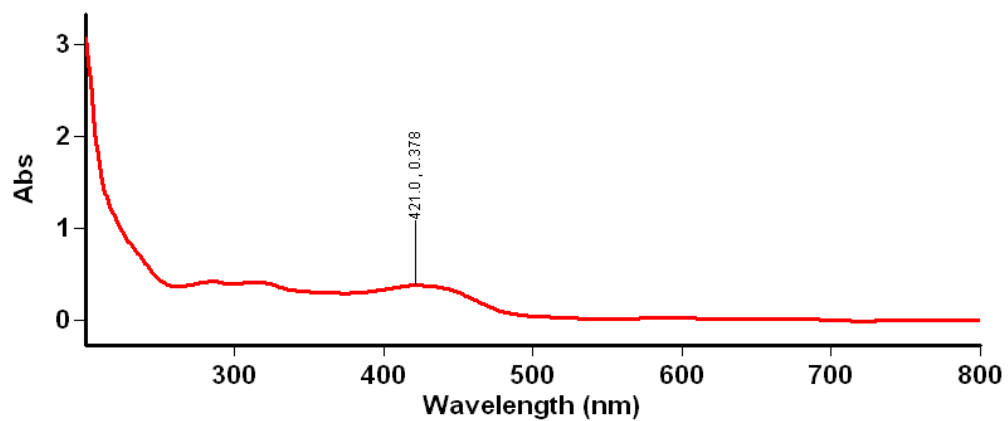
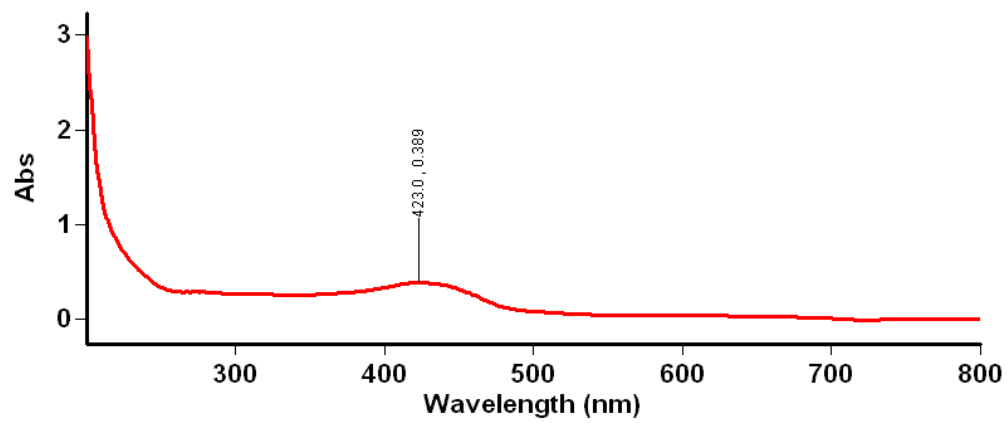
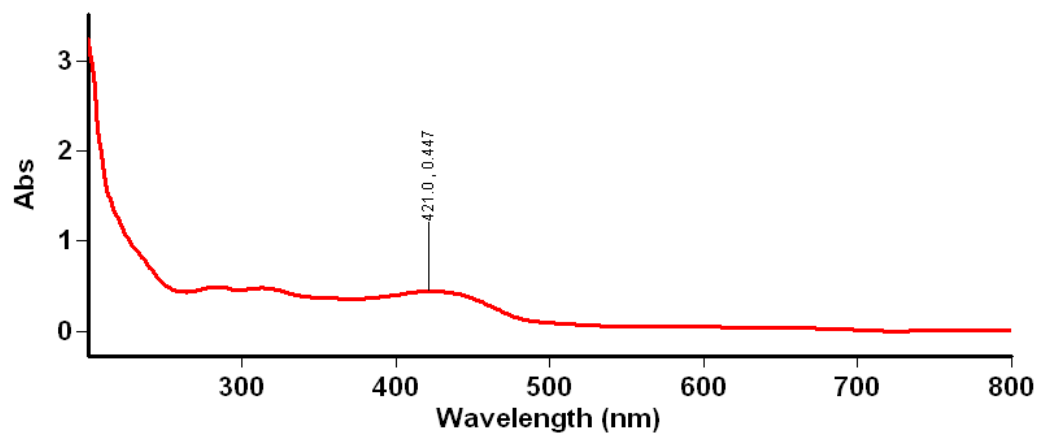
L.6.3 Penambahan Tween 80 (1%)



L.6.4 Penambahan Tween 80 (1,5%)



L.6.5 Penambahan Tween 80 (2%)



Lampiran 7. Hasil Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

L.8.1 Kadar Air



Penimbangan
cawan setelah
dioven



Penimbangan
sampel sebelum
dioven



Pengeringan
sampel (dioven)



Penimbangan
sampel setelah
dioven

L.8.2 Proses Ekstraksi

Sebelum ekstraksi



Tanpa
Tween 80
(0%)

Tween 80
(0,5%)

Tween 80
(1%)

Tween 80
(1,5%)

Tween 80
(2%)

Sesudah ekstraksi



Tanpa
Tween 80
(0%)

Tween 80
(0,5%)

Tween 80
(1%)

Tween 80
(1,5%)

Tween 80
(2%)