

PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK KELAPA MURNI (VIRGIN COCONUT OIL) MENGGUNAKAN KLT-DENSITOMETRI

SKRIPSI

**Oleh:
SAKINATUL AULIA
NIM. 17630038**



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

PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK KELAPA MURNI (VIRGIN COCONUT OIL) MENGGUNAKAN KLT-DENSITOMETRI

SKRIPSI

**Oleh:
SAKINATUL AULIA
NIM. 17630038**

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

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

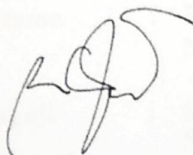
**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*)
MENGUNAKAN KLT-DENSITOMETRI**

SKRIPSI

Oleh:
SAKINATUL AULIA
NIM. 17630038

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



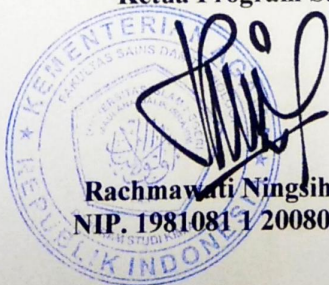
Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068

Pembimbing II



Lulu'atu Hamidatu Ulya, M.Sc
NIP. 19900906 201802021 2 239

Mengetahui,
Ketua Program Studi

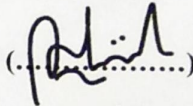
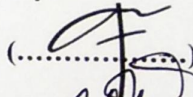
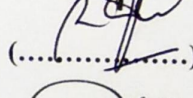
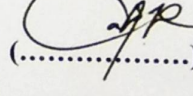
Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

**PENENTUAN KADAR KURKUMIN PADA EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM MINYAK KELAPA MURNI (*VIRGIN COCONUT OIL*)
MENGUNAKAN KLT-DENSITOMETRI**

SKRIPSI

**Oleh:
SAKINATUL AULIA
NIM. 17630038**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 23 Desember 2021**

Penguji Utama	: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 19790620 200604 2 002	()
Ketua Penguji	: Susi Nurul Kholifah, M.Sc NIP. 19851020 20180201 2 240	()
Sekretaris Penguji	: Rif'atul Mahmudah, M.Si NIDT. 19830125 20160801 2 068	()
Anggota Penguji	: Lulu'atu Hamidatu Ulya, M.Sc NIDT. 19900906 20180201 2 239	()

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

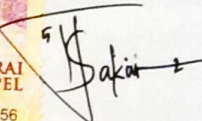
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sakinatul Aulia
NIM : 17630038
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Penentuan Kadar Kurkumin pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) menggunakan KLT-Densitometri

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

Malang, 5 Desember 2021
Yang membuat pernyataan,




Sakinatul Aulia

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilahi robbil alamiin . .

Sujud dan puji syukur tiada henti kepada Allah Swt. sang Sutradara terbaik yang telah menggariskan takdir terbaik dari harapan dan doa yang tak pernah lelah untuk kulangitkan hingga membawaku sampai di titik ini.

Kupersembahkan karya ini untuk:

Orang tua saya, Bapak Hatip Rasid dan Ibu Saheya. Tak kutemukan kata-kata yang dapat mengungkapkan rasa terima kasih untuk setiap kasih sayang, nasihat, doa dan ridhonya yang diberikan hingga buah hati kecilnya menjadi sarjana.

Diriku sendiri yang sudah berjuang sampai saat ini. Terima kasih "diriku" sudah bertahan dan sabar kebersamai setiap perjalanan hingga detik ini mendapatkan gelar S.Si.

Kakak tercinta, Zulfia Listiani yang selalu memberikan semangat dan dukungan. Mbah Mani dan Alm. Mbah Sahari yang selalu memberikan doa, nasihat dan dukungan. Om Atmari dan Lek Dian Ekowati Jayasastri yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan baik moril dan materi.

Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan arahan, nasihat dan dukungan. Bapak Dr. Anton Prasetyo, M.Si selaku dosen wali yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat dalam mencari ilmu. Ibu Lulu'atu Hamidatu Ulya, M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan nasihat serta arahan dalam menyelesaikan naskah ini. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si dan Ibu Susi Nurul Kholifah, M.Sc selaku dosen penguji yang sabar membimbing dan memberikan arahan dalam proses revisi. Semoga Allah Swt. yang membalas segala kebaikan Bapak dan Ibu.

Untuk orang-orang baik yang Allah Swt. takdirkan mengisi sebagian halaman dari buku perjalanan hidupku. Nur Fitri Farah Annisa, Vivi Alfisyahrin, Berliana Aulia Khabibah, ALifia Putri Istislam, Agnes Febria Sandi dan Arni Amillenia Rahmadani. Terima kasih untuk setiap doa baik, perhatian, kasih sayang dan juga dukungannya sampai detik ini. Semoga masih ada halaman-halaman berikutnya untuk diisi bersama kalian.

Teman-teman tim herbal oil, Neon 17 dan Kimia kelas A 2017 yang telah kebersamai 4,5 tahun di kota Rantau.

Dan terakhir,

kupersembahkan karya ini untuk calon imam penyempurna agamaku, semoga kelak ku bisa menjadi istri terbaik satu-satunya yang kau pilih yang dapat kebersamai di sampingmu di setiap langkah. Dan untuk anak-anakku kelak, semoga dengan sedikit ilmu yang sudah ibu punya bisa menjadikan ibu sebagai madrasah pertama kalian yang dapat menjadikan kalian orang-orang yang beriman.

Motto

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

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

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”
(Q.S. Al-Insyirah: 5)

لَيْسَ الْعِلْمُ مَا حُفِظَ، إِنَّمَا الْعِلْمُ مَا نَفَعَ

“Bukanlah ilmu itu sesuatu yang dihafalkan, melainkan sesuatu yang bermanfaat”
-Imam Syafi'i-

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah Swt. yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Penentuan Kadar Kurkumin pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) menggunakan KLT-Densitometri”.

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Allah Swt. yang telah memberikan Rahmat dan Nikmat-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua tercinta Bapak Hatip Rasid, Ibu Saheya, mbak Zulfia Listiani, mbah Mani, om Atmari dan lek Dian Ekowati Jayasastri yang telah banyak memberikan perhatian, kasih sayang, nasihat, doa dan dukungan baik secara materi maupun moril.
3. Bapak Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Sri Hartini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

6. Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah sabar memberikan arahan dan semangat.
7. Seluruh Dosen Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan segenap ilmu, perhatian dan pengalaman berharga kepada penulis.
8. Kelas A Kimia 2017, mahasiswa Kimia angkatan 2017 (NEON), kimia imuhta kos squad, tariks.es squad serta tim Herbal Oil yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan dan kenangan selama perjalanan kuliah ini.
9. Dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Tak ada sesuatu yang dapat membalas semua bantuan dari semua pihak kecuali Allah Swt. yang membalasnya dengan imbalan pahala yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan kepada semua pihak yang berkompeten dalam dunia pendidikan dan penelitian. *Aamiin...*

Malang, 5 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 9
2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam.....	9
2.2 Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	10
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit.....	10
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)	16
2.4 Tween 80	19
2.5 Ekstraksi Maserasi (<i>Hot Maceration</i>)	20
2.6 Analisis Kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis	21
2.7 KLT-Densitometri	22
2.8 Identifikasi <i>Herbal Oil</i> Kunyit dalam VCO menggunakan FTIR.....	23
 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 Analisis Kadar Air	30

3.4.2	Ekstraksi Sampel Kunyit dengan Variasi Penambahan Surfaktan.....	31
3.4.3	Analisis Kualitatif Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan KLT	31
3.4.4	Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri ...	32
3.4.5	Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan Spektrofotometer FTIR	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1	Analisis Kadar Air	34
4.2	Ekstraksi Sampel Kunyit dengan Variasi Penambahan Surfaktan.....	35
4.3	Analisis Kualitatif Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan KLT.....	37
4.4	Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri	41
4.5	Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan FTIR	43
4.6	Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan VCO dalam Perspektif Islam	47
BAB V	PENUTUP.....	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rimpang kunyit (<i>Curcuma longa</i>).....	11
Gambar 2.2	Morfologi tanaman kunyit (<i>Curcuma longa</i>).....	12
Gambar 2.3	Struktur kimia senyawa Kurkuminoid.....	13
Gambar 2.4	Tumbuhan kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	15
Gambar 2.5	Morfologi tanaman kelapa	16
Gambar 2.6	Struktur asam lemak dalam VCO	18
Gambar 2.7	Struktur umum Tween 80	19
Gambar 2.8	Profil KLT dari Kurkumin	22
Gambar 2.9	Spektra IR Kurkumin rimpang kunyit	24
Gambar 2.10	Spektra IR <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	26
Gambar 2.11	Spektra IR Tween 80	27
Gambar 2.12	Spektra FTIR kunyit, VCO, dan <i>herbal oil</i>	27
Gambar 4.1	Hasil ekstraksi kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80.....	36
Gambar 4.2	Ilustrasi interaksi antara Tween 80 dan Kurkumin	36
Gambar 4.3	Hasil KLTA senyawa kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80.....	38
Gambar 4.4	Spektra FTIR ekstrak kunyit dengan 2% Tween 80, VCO, Kurkumin dan Tween 80	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Asam lemak dalam VCO	17
Tabel 2.2 Nilai Rf senyawa Kurkumin dengan variasi eluen	22
Tabel 2.3 Karakteristik spektra FTIR Kurkumin.....	25
Tabel 2.4 Interpretasi gugus fungsi kunyit, VCO dan <i>herbal oil</i> dosis 30%.....	28
Tabel 4.1 Nilai Rf senyawa pada ekstrak kunyit dalam VCO hasil KLT.....	39
Tabel 4.2 Hasil kadar Kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi Tween 80.....	42
Tabel 4.3 Interpretasi gugus fungsi spektra FTIR ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan 2% Tween 80, VCO, Kurkumin, dan Tween 80	45

DAFTAR PERSAMAAN

Pers. 3.1	Penentuan nilai R_f	32
Pers. 3.2	Persamaan regresi linear kurva baku	32
Pers. 3.3	Penentuan nilai kadar kurkumin (ppm)	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian.....	60
Lampiran 2. Diagram Alir	61
Lampiran 3. Data Pengamatan	64
Lampiran 4. Perhitungan	66
Lampiran 5. Hasil Analisis menggunakan KLT-Densitometri	72
Lampiran 6. Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR	75
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	77

ABSTRAK

Aulia, Sakinatul. 2021. **Penentuan Kadar Kurkumin Pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Menggunakan KLT-Densitometri**. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Pembimbing II: Lulu'atu Hamidatu Ulya, M.Sc.

Kata Kunci: *Curcuma longa* L., *Virgin Coconut Oil*, Digesti, KLT-Densitometri

Kunyit (*Curcuma longa* L.) dan kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan tanaman yang tumbuh pada iklim tropis seperti Indonesia yang mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan surfaktan dan mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak kunyit dalam VCO pada kadar kurkumin terbaik.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah perendaman serbuk kunyit dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan menggunakan pemanasan (*hot maceration* atau *digesti*). Ekstraksi serbuk rimpang kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan surfaktan dilakukan pada dosis 30% (b/v) dan dilakukan pemanasan pada suhu 60°C. Variasi penambahan surfaktan Tween 80 yang digunakan adalah 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%. Masing-masing hasil ekstrak dilakukan penentuan kadar kurkumin menggunakan KLT-Densitometri dengan eluen yang digunakan adalah kloroform:metanol (95:5). Selanjutnya sampel ekstrak kunyit dalam VCO yang memiliki kadar kurkumin terbaik diidentifikasi gugus fungsinya menggunakan spektrofotometer FTIR.

Ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan variasi penambahan Tween 80 (0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%) memiliki nilai kadar kurkumin berturut-turut sebesar 0 ppm; 2,5 ppm; 4,98 ppm; 14,58 ppm dan 31,05 ppm. Nilai kadar kurkumin tertinggi terdapat pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% dengan kadar 31,05 ppm. Hasil identifikasi menggunakan FTIR pada *herbal oil* dengan kadar kurkumin tertinggi diperoleh serapan gugus fungsi khas senyawa kurkumin yaitu O-H, C=O, C=C aromatis, CH₂, C-O dan C-H pada bilangan gelombang 3472 cm⁻¹, 1746 cm⁻¹, 1514 cm⁻¹, 1466 cm⁻¹, 1161 cm⁻¹, dan 722 cm⁻¹.

ABSTRACT

Aulia, Sakinatul. 2021. **Determination of Curcumin Levels on Turmeric Extract (*Curcuma longa* L.) in Virgin Coconut Oil by TLC-Densitometry.** Thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Supervisor II: Lulu'atu Hamidatu Ulya, M.Sc.

Keywords: *Curcuma longa* L., Virgin Coconut Oil, Digestion, TLC-Densitometry

Turmeric (*Curcuma longa* L.) and coconut (*Cocos nucifera*) are plants that grow in tropical climates like Indonesia which contain secondary metabolite compounds that can be used as medicinal plants. The purpose of this study was to determine the curcumin levels in turmeric extract in VCO with variations in the addition of surfactants and to determine the functional groups contained in turmeric extract in VCO at the best curcumin levels.

The extraction method use is soaking turmeric powder in virgin coconut oil using heating (hot maceration or digestion). Extraction of turmeric rhizome powder in VCO with variations in the addition of surfactants was carried out at a dose of 30% (w/v) and was heated at temperature of 60°C. Variations in addition of Tween 80 surfactant used were 0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%. For each extract, the curcumin levels was determined using TLC-Desnitometry with the eluent used was chloroform:methanol (95:5). Furthermore, samples of turmeric extract in VCO which have the best levels of curcumin were identified their functional groups using an FTIR spectrophotometer.

Turmeric extract in virgin coconut oil with variations in the addition of Tween 80 (0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%) had curcumin levels respectively of 0 ppm; 2,5 ppm; 4,98 ppm; 14,58 ppm and 31,05 ppm. The highest value of curcumin levels was found in turmeric extract in VCO with the addition of Tween 80 by 2% with a concentration of 31,05 ppm. The results of FTIR on herbal oil with the highest curcumin levels obtained absorption of typical functional groups of curcumin compounds are O-H, C=O, C=C aromatic, CH₂, C-O and C-H at wavenumbers 3472 cm⁻¹, 1746 cm⁻¹, 1514 cm⁻¹, 1466 cm⁻¹, 1161 cm⁻¹ and 722 cm⁻¹.

مستخلص البحث

أولياء، سكية. ٢٠٢١. تحديد مستويات الكركمين في مستخلص الكركم (كركم لونجا إل.) في زيت جوز الهند البكر باستخدام مقياس كثافة طبقة رقيقة اللون. البحث العلمي. قسم الكيمياء بكلية العلوم و التكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: رفعة المحمودة الماجيستير. المشرف الثاني: لؤلؤة الحميدة العليا الماجيستير.

الكلمات المفتاحية: كركم لونجا إل. ، زيت جوز الهند البكر ، الهضم ، مقياس كثافة طبقة رقيقة اللون

الكركم (كركم لونجا إل) و جوز الهند (كوكوس نوسيفيرا) من النباتات التي تنمو في المناخات الاستوائية مثل إندونيسيا و التي تحتوي على نواتج الأيض الثانوية التي يمكن استخدامها كنباتات طبية. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد مستويات الكركمين في مستخلص الكركم في زيت جوز الهند البكر مع وجود اختلافات في إضافة المواد الخافضة للتوتر السطحي و تحديد المجموعات الوظيفية الموجودة في مستخلص الكركم في زيت جوز الهند البكر بأفضل مستويات الكركمين.

طريقة الاستخلاص المستخدمة هي نفع مسحوق الكركم في زيت جوز الهند باستخدام التسخين (النقع الساخن أو الهضم). تم إجراء استخلاص مسحوق جذور الكركم في زيت جوز الهند البكر مع اختلافات في إضافة المواد الخافضة للتوتر السطحي بجرعة ٣٠٪ (وزن/حجم) و تم تسخينه عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية. كانت الاختلافات بالإضافة إلى الفاعل بالسطح توين ٨٠ المستخدم ٠٪ ، ٠,٥٪ ، ١٪ ، ١,٥٪ و ٢٪. لكل مستخلص ، تم تحديد محتوى الكركمين باستخدام مقياس كثافة طبقة رقيقة اللون مع إيننت المستخدم هو الكلوروفورم: الميثانول (٩٥ : ٥). علاوة على ذلك ، تم تحديد عينة من مستخلص الكركم في زيت جوز الهند البكر و التي تحتوي على أفضل محتوى من الكركمين باستخدام مقياس الطيف الضوئي.

يحتوي مستخلص الكركم في زيت جوز الهند البكر (زيت جوز الهند البكر) مع الاختلافات في إضافة توين ٨٠ (٠٪ ، ٠,٥٪ ، ١٪ ، ١,٥٪ و ٢٪) على قيم محتوى من الكركمين تبلغ ٠ جزء في المليون ، على التوالي ؛ ٢,٥ جزء في المليون ٤,٩٨ جزء في المليون ؛ ١٤,٥٨ جزء في المليون و ٣١,٠٥ جزء في المليون. تم العثور على أعلى قيمة لمحتوى الكركمين في مستخلص الكركم في زيت جوز الهند البكر مع إضافة توين ٨٠ بنسبة ٢٪ بتركيز ٣١,٠٥ جزء في المليون. حصلت نتائج التعرف باستخدام مقياس الطيف الضوئي على الزيوت العشبية ذات أعلى مستويات الكركمين على امتصاص المجموعات الوظيفية النموذجية لمركبات الكركمين ، و هي C=C, C=O, O- H العطريات ، C-H, C-O, CH₂ بأرقام موجية ٣٤٧٢ سم^{-١} ، ١٧٤٦ سم^{-١} ، ١٥١٤ سم^{-١} ، ١٤٦٦ سم^{-١} ، ١١٦١ سم^{-١} ، ٧٢٢ سم^{-١}.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi dalam penyediaan bahan alam. Masyarakat Indonesia secara turun-temurun telah memanfaatkan tanaman sebagai salah satu pengobatan tradisional. Penggunaan bahan alam sebagai sarana pengobatan tradisional dinilai lebih aman dan memberikan efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan penggunaan obat modern (L. O. R. K. Sari, 2006). Kunyit dikenal sebagai bahan baku jamu, kosmetik dan bahan bumbu masak. Selain itu kunyit merupakan obat tradisional yang banyak dikenal dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat luka, menyejukkan, membersihkan, mengeringkan dan menghilangkan gatal serta sebagai perawatan kulit (Arisonya et al., 2014).

Kulit merupakan bagian badan terluar yang mempunyai peranan penting selaku pelindung dari lingkungan luar, cedera serta radiasi sinar UV (Emerald et al., 2016). Tetapi tidak menutup kemungkinan kulit mengalami kerusakan akibat dari paparan luar. Salah satu penyebabnya ialah terdapatnya radikal bebas yang bisa memunculkan permasalahan kulit seperti kemerahan, pigmentasi serta bisa menyebabkan resiko kanker (A. N. Sari, 2015). Antioksidan merupakan zat atau senyawa yang mampu memberikan perlindungan secara endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan cara menangkap radikal bebas. Senyawa ini mampu menghambat oksidasi molekul lain (Haerani et al., 2018).

Kunyit mengandung beberapa senyawa seperti kurkuminoid, sesquiterpenoid, dan minyak atsiri (Dewi et al., 2019). Kurkuminoid merupakan senyawa polifenol yang memberikan warna kuning. Senyawa kurkuminoid yang terdapat dalam kunyit yaitu 85% kurkumin (diferuloylmethane), 15% demetoksikurkumin, dan 5% bis-demetoksikurkumin (Yang et al., 2015). Komponen utama yang banyak diketahui mempunyai banyak efek farmakologi yaitu kurkumin (Azizah & Salamah, 2013). Adanya gugus fenolik pada senyawa kurkumin dilaporkan mampu memberikan aktivitas antioksidan (Jayaprakasha et al., 2005), antidiabetes, antikanker (Anand et al., 2008), antibakteri, anti-inflamasi, anti-karsinogenik dan efek hipoglikemik pada manusia (W. T. Wahyuni et al., 2018).

Analisis senyawa kurkumin diperlukan karena merupakan senyawa marker yang mampu menentukan kualitas kunyit sebagai bahan baku obat herbal (W. T. Wahyuni et al., 2018). Selain rimpang kunyit (*Curcuma longa*), terdapat tanaman yang juga memiliki efek farmakologi yaitu kelapa. Salah satu produk tanaman kelapa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi serta efek yang lain yaitu minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*). Minyak kelapa murni (VCO) mengandung asam lemak seperti asam kaproat (0,187%), asam siklopropanapentanoat (1,12%), asam nonanoat (0,54%), asam laurat (32,73%), asam miristat (28,55%), asam palmitat (17,16%), asam oleat (14,09%) dan asam oktadekanoat (5,68%) (Novilla et al., 2017). Tidak hanya itu VCO juga mengandung sterol, vitamin E serta fraksi polifenol berupa asam fenolat yang dilaporkan memiliki aktifitas antioksidan (Pulung et al., 2016). VCO juga dilaporkan memiliki aktifitas antiinflamasi, antipiretik dan analgesik. Selain itu,

kandungan antioksidan yang terdapat dalam VCO mampu membantu proses penyembuhan luka (Dafriani et al., 2020).

VCO merupakan minyak yang diperoleh dari proses ekstrak daging buah kelapa segar melalui proses mekanis atau alami (Dumancas et al., 2016). Pohon kelapa disebut sebagai “*tree of life*” karena seluruh bagiannya baik dari batang, daun, hingga daging buahnya banyak dimanfaatkan, sehingga tanaman kelapa menjadi tanaman yang banyak memberikan manfaat (DebMandal & Mandal, 2011). Allah Swt. telah menjelaskan dalam Al-Qur’an mengenai kenikmatan-kenikmatan yang telah diberikan di dunia salah satunya berupa tanaman-tanaman dengan aneka macam dan manfaatnya. Firman Allah Swt. dalam surah Thaaha ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ (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. Thahaa: 53)

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah Swt. menumbuhkan beragam tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam jenis, bentuk, rasa, warna dan manfaatnya melalui perantara air yang diturunkan-Nya dari langit (hujan) (Shihab, 2002b). Setiap jenis tanaman akan mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder yang berbeda sehingga manfaatnya pun berbeda. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat herbal (tradisional) merupakan salah satu sarana untuk mengambil pelajaran serta memikirkan tentang kekuasaan Allah Swt. serta merupakan sebagian bentuk hidayah yang diberikan oleh Allah Swt. kepada manusia dan binatang. Obat

herbal umumnya dapat dikonsumsi dalam bentuk obat langsung atau dalam bentuk obat oles seperti minyak herbal.

Minyak herbal atau *herbal oil* merupakan tanaman-tanaman yang memiliki kandungan tertentu diekstrak menggunakan pelarut minyak yang juga memiliki kandungan untuk manfaat tertentu. *Herbal oil* mempunyai manfaat karena mengandung kombinasi nutrisi kandungan senyawa kimia yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan. Metode ekstraksi dilakukan untuk menghancurkan dinding sel tanaman untuk melepaskan senyawa aktif yang larut dalam pelarut (Handa et al., 2008). Ekstraksi dengan panas lembut (*digesti*) dianggap cocok untuk menarik senyawa aktif dari bahan alam yang dilakukan dengan pelarut minyak (Kantawong et al., 2017). Proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pelarut, waktu dan suhu (Wakte et al., 2011). Suhu ekstraksi untuk metode *digesti* diketahui sekitar 40-50°C (Hasrianti et al., 2016). Sogi et al. (2010) menuturkan bahwa suhu 60°C mampu memberikan jumlah kurkumin yang tinggi. Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis pada suhu 60°C terhadap kadar kurkumin.

Senyawa kurkumin dilaporkan larut dalam minyak dan tidak larut dalam air dengan kondisi asam (Minh et al., 2019). *Edible oil* yang mengandung *Medium-chain triacylglycerols* dilaporkan mampu melarutkan kurkumin dengan kelarutan yang tinggi. *Medium-chain triacylglycerols* (MCT) merupakan senyawa triasilgliserol yang terdapat dalam produk alami yang memiliki gugus asil dengan panjang rantai sedang (C₅₋₁₂), dimana minyak kelapa mengandung MCT >50% (Takenaka et al., 2013). Kunyit memiliki senyawa utama fenolik yang bersifat non polar karena adanya rantai panjang non polar dan gugus fenolik yang terdapat pada

kedua ujungnya (Sepahpour et al., 2018). Sehingga senyawa aktif yang terdapat dalam kunyit dapat larut dalam minyak kelapa murni (VCO).

Penelitian yang dilakukan oleh Lailiyah (2020) pada ekstrak kunyit dalam VCO diperoleh nilai aktivitas antioksidan terbaik pada dosis 30% dengan nilai EC_{50} sebesar 487 ppm sehingga nilai dosis ini digunakan dalam penelitian ini. Namun nilai tersebut masih dikatakan lemah karena lebih dari 150 ppm. Hal ini dimungkinkan oleh tingkat kelarutan rimpang kunyit dalam minyak yang kurang maksimal, sehingga dibutuhkan adanya surfaktan untuk memaksimalkan kelarutan senyawa aktif kunyit dalam pelarut minyak. Surfaktan merupakan molekul yang memiliki gugus hidrofobik (ekor) dan hidrofilik (kepala) sekaligus sehingga mampu menyatukan campuran yang terdiri atas air dan minyak (Probowati et al., 2012). Salah satu jenis surfaktan, Tween 80 dilaporkan dapat memberikan kelarutan tertinggi pada kurkumin. Hal ini disebabkan Tween 80 memiliki nilai *Hydrophilic Lypophilic Balance* (HLB) yang tinggi yaitu 15 sehingga dapat mempercepat pengadukan sistem dispersi (Kuncahyo & RSP, 2017). Selain itu, Tween 80 memiliki sifat toksisitas yang relatif rendah dan tidak mengiritasi kulit (Suardana et al., 2020). Konsentrasi Tween 80 yang diperbolehkan sebagai agen pelarut yaitu 1-15% (Rowe et al., 2009).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lailiyah (2020) pada ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni dengan menggunakan FTIR menunjukkan adanya dugaan gugus kurkumin. Sehingga pada penelitian ini perlu dilakukan identifikasi kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni. Penentuan kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 dilakukan dengan metode KLT-Densitometri. Penggunaan

metode Densitometri dalam penentuan kadar senyawa dianggap memiliki spesifisitas yang tinggi, hasil yang diperoleh dapat dipercaya, pengerjaan yang relative mudah dan cepat serta jumlah pelarut yang dibutuhkan relatif sedikit (Wulandari et al., 2013). Suharsanti et al. (2020) melakukan penentuan kadar kurkumin menggunakan KLT-Densitometri pada ekstrak etanol kunyit dan diperoleh kadar kurkumin sebesar 41,11 $\mu\text{g/mL}$. Yustinianus et al. (2019) juga melakukan identifikasi kadar kurkumin pada kunyit menggunakan pelarut aseton diperoleh kadar kurkumin sebesar 11,33%.

Pemilihan fase gerak (eluen) yang digunakan merupakan senyawa yang bersifat cenderung non-polar. Himawan et al. (2012) dan Yustinianus et al. (2019) telah melakukan pemisahan senyawa kurkumin pada kunyit menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan eluen yang sama yaitu kloroform:metanol namun berdeda rasio yaitu 95:1 dan 95:5. Hal tersebut telah dilaporkan oleh Revathy et al. (2011) bahwa eluen kloroform:metanol (95:5) mampu memberikan resolusi pemisahan yang baik. Sehingga pada penelitian ini digunakan eluen campuran kloroform dan metanol (95:5) agar diperoleh pemisahan senyawa kurkumin yang baik. Secara teori, R_f standart senyawa kurkumin yaitu 0,84 (Risthanti et al., 2019). Penggunaan metode pemisahan dengan KLT dianggap lebih sederhana, memiliki ketelitian yang baik, dan mampu menghasilkan pemisahan yang sempurna terhadap senyawa yang terdapat di dalam bahan (Kautsari et al., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, dengan adanya proses ekstraksi rimpang kunyit dalam minyak kelapa murni, diharapkan terjadinya penggabungan metabolit sekunder yang terdapat dari keduanya sehingga dapat meningkatkan aktivitas farmakologi yang lebih tinggi. Selain itu dengan adanya penambahan surfaktan

dalam proses ekstraksi diharapkan mampu menarik lebih banyak kurkumin yang terdapat dalam kunyit sehingga kadar kurkumin yang diperoleh lebih tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai kadar kurkumin pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan Tween 80 menggunakan KLT-Densitometri?
2. Bagaimana identifikasi gugus fungsi senyawa pada sampel kombinasi ekstrak kadar kurkumin terbaik menggunakan spektrofotometer FTIR?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui nilai kadar kurkumin pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan Tween 80 menggunakan KLT-Densitometri.
2. Untuk mengetahui gugus fungsi pada sampel kombinasi ekstrak dengan kadar kurkumin terbaik menggunakan spektrofotometer FTIR.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mendapatkan informasi kadar kurkumin pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan surfaktan Tween 80.

1.5 Batasan Masalah

1. Serbuk kunyit diperoleh dari Materia Medica Kota Batu, Jawa Timur.
2. Minyak kelapa murni (VCO) yang digunakan merek VICO Bagoes.

3. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *hot maceration*.
4. Suhu ekstraksi yang digunakan yaitu 60°C.
5. Penentuan kadar kurkumin menggunakan KLT-Densitometri.
6. Identifikasi gugus fungsi ekstrak kunyit dalam VCO menggunakan Spektrofotometer FTIR.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Tumbuhan merupakan kekayaan alam yang diciptakan Allah Swt. sebagai salah satu bahan baku obat. Beberapa komponen kimia (metabolit sekunder) yang terkandung dalam tumbuhan telah banyak dilaporkan dapat digunakan sebagai obat maupun bahan baku obat. Sumber daya alam yang ada di bumi telah Allah Swt. ciptakan untuk manusia untuk diolah dan dimanfaatkan. Firman Allah Swt. dalam surah Asy-Syu'ara ayat 7:

أَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَمْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٧)

“Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik”

Shihab (2002a) menafsirkan ayat di atas bahwa Allah Swt. menumbuhkan segala jenis tumbuhan di bumi dengan berbagai manfaatnya masing-masing. Kata إلى pada awal kalimat menunjukkan kata yang memiliki makna batas akhir. Hal tersebut bermaksud bahwa manusia perlu mengarahkan dan memperluas wawasan tentang tanah dan tumbuhan serta berbagai fenomena yang dapat dijumpai pada tumbuh-tumbuhan di bumi. Pada potongan ayat كَمْ أَمْبَتْنَا فِيهَا memiliki arti bahwa Allah Swt. telah menciptakan berbagai aneka macam tumbuhan yang jumlahnya terus bertambah. Sedangkan kalimat زَوْجٍ كَرِيمٍ dijelaskan bahwa tumbuhan memiliki sifat berpasang-pasangan sehingga setiap darinya memiliki manfaat. Arti dari tumbuh-tumbuhan yang baik merupakan tumbuhan yang tumbuh subur dan memberikan manfaat salah satunya sebagai obat dalam bidang kesehatan (Arrijal,

2018). Salah satu di antaranya yaitu tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) yang dapat memberikan nilai lebih.

Kata “*zaujin kariim*” pada ayat di atas menggambarkan tumbuhan yang baik yaitu tumbuhan yang memiliki manfaat bagi makhluk hidup yang ada di bumi, seperti tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai obat dari berbagai penyakit salah satunya kunyit dan kelapa (Batool et al., 2017). Hal ini merupakan anugerah yang diberikan oleh Allah Swt. yang perlu dipelajari dan dimanfaatkan sesuai yang tertulis dalam firman-Nya.

2.2 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit

Kunyit atau *Curcuma longa* merupakan tanaman rimpang obat-obatan herbal perenial (abadi) yang memiliki ciri-ciri mempunyai rizoma (rimpang/umbi) yang termasuk dalam family *Zingiberaceae* (jahe) dan berbunga majemuk dan berwarna putih sampai kuning (Rahardjo & Rostiana, 2005; Suprihatin et al., 2020). Tanaman kunyit tergolong dalam genus *Curcuma*, dimana memiliki karakteristik perennial, batang yang bermodifikasi menjadi rimpang, daun menyirip dengan berligula, bunga bisexual, zygomorphic, brecteolus yang tipis, kelopak tubular, buah dan bijinya yang berbentuk elip (lonjong) serta mahkota bunga yang memanjang dengan warna merah muda sampai ungu (Trimanto et al., 2018). Rimpang kunyit ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Rimpang kunyit (*Curcuma longa*) (Trimanto et al., 2018)

Kunyit (*Curcuma longa*) memiliki nama lain yaitu *Amomum curcuma* Jarq. dan *Curcuma domestica* Val. Di Indonesia kunyit dikenal dengan berbagai nama seperti kunir (Jawa), koneng (Sunda), kuning gersing (batak Karo) dan hunik (Batak Toba) (Silalahi, 2017). Kunyit termasuk ke dalam tanaman tahunan yang tumbuhnya secara merumpun. Tumbuhnya rimpang kunyit berasal dari umbi utama dengan bentuk bervariasi. Batangnya relatif pendek dan tegak dengan tinggi 1-1,5 m serta membentuk tanaman semu karena pelepah daunnya yang saling menutupi (Azis, 2019; Silalahi, 2017). Daun tanaman kunyit tunggal dengan panjang 20-40 cm dan lebar 8-12,5 cm dan berumbai serta berurat dalam yang menonjol ke atas dari batang yang tumbuh dari pangkal tanaman, berwarna hijau tua dengan permukaan yang mengkilap dan halus, serta bertulang menyirip (Kumar & Sakhya, 2013; Rahardjo & Rostiana, 2005). Rimpang primer kunyit berbentuk lonjong atau ellip dengan ukuran berkisar 5x2,5 cm. Bunga pada kunyit adalah bunga spika dengan ukuran 5,2x3-7,5 cm yang bersusun secara spiral (Silalahi, 2017). Berikut ini morfologi dari tanaman kunyit ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Morfologi tanaman kunyit (*Curcuma longa*) (Kumar & Sakhya, 2013)

Berikut ini klasifikasi dari tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) (Kumar & Sakhya, 2013):

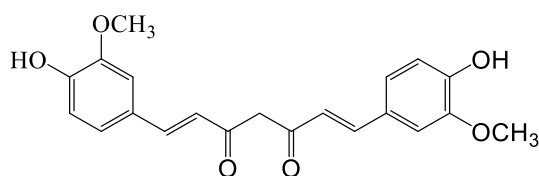
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Liopsida
Subclass	: Zingiberidae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Species	: Longa
Nama ilmiah	: <i>Curcuma longa</i>

2.2.2 Kandungan dan Manfaat Rimpang Kunyit

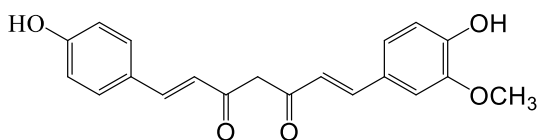
Seratus gram kunyit mengandung nutrisi berupa 8 gr protein, 3 gr gula, 3,5 gr mineral, 21 gr serat, 69,9% karbohidrat, 13,1% air dan vitamin. Senyawa kimia yang terkandung dalam kunyit diantaranya yaitu kurkuminoid, senyawa sesquiterpenoid seperti arturmerone, curlone, bisacumol, zingiberene, curcumene, germacrone, curcuminol dan bsabolene; serta kandungan minyak atsiri (Dewi et al., 2019). Menurut Yang et al. (2015), senyawa kurkuminoid yang terdapat dalam kunyit yaitu kurkumin (85%), *demethoxycurcumin* (15%) dan *bisdemethoxycurcumin* (5%). Tidak hanya itu, rimpang kunyit juga mengandung

resin, oleoresin, damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi (Rahardjo & Rostiana, 2005).

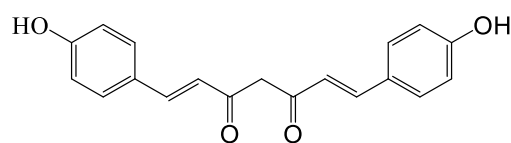
Kurkumin merupakan senyawa polifenol berwarna kuning yang sedikit larut dalam air dan pelarut asam, namun larut dalam pelarut dimetil sulfoksida (DMSO), aseton dan etanol (Pricilia & Saptarini, 2013). Senyawa kurkumin merupakan golongan senyawa polifenol yang juga dilaporkan dapat larut dalam minyak Wahyuningtyas et al. (2017); Mutiah, 2015), dimana kelarutannya dalam *edible oil* terbilang tinggi (Takenaka et al., 2013). Struktur yang menunjukkan kurkumin merupakan golongan polifenol adalah adanya 2 gugus fenol yaitu benzena yang terikat dengan OH. Warna kuning pada kunyit berasal dari senyawa kurkumin, sedangkan senyawa turmerone, artumerone dan zingiberene memberikan aroma yang khas pada kunyit (Dewi et al., 2019). Struktur kimia kurkuminoid ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.



Curcumin



Demethoxycurcumin



Bisdemethoxycurcumin

Gambar 2.3 Struktur kimia senyawa Kurkuminoid (Yang et al., 2015)

Struktur kimia dari kurkumin yaitu [E, E]-1,7-bis(4-Hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,6-heptadiene-3,5-dione atau diferuloylmethane (Yang et al., 2015). Rimpang kunyit banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia diantaranya sebagai obat borok, eksema, frambusia, campak, kelemumur (*Tinea furfuracea*), kudis dan cacar air (Mutiah, 2015). Senyawa kurkumin dilaporkan memiliki kemampuan meningkatkan penyembuhan luka secara signifikan (Arisonya et al., 2014; Wathoni, 2016), bermanfaat sebagai antioksidan (Silalahi, 2017), antidiabetes, antikanker (Anand et al., 2008), antibakteri, dll (W. T. Wahyuni et al., 2018). Kurkumin dapat digunakan sebagai antioksidan karena struktur kurkumin terdiri atas gugus hidroksi fenolik (OH) dan gugus β -diketon, dimana pada gugus hidroksi fenolik berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada fase pertama mekanisme anti oksidatif, sedangkan gugus β -diketon berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada fase selanjutnya (Nugroho et al., 2006).

2.3 Tumbuhan Kelapa (*Cocos nucifera*)

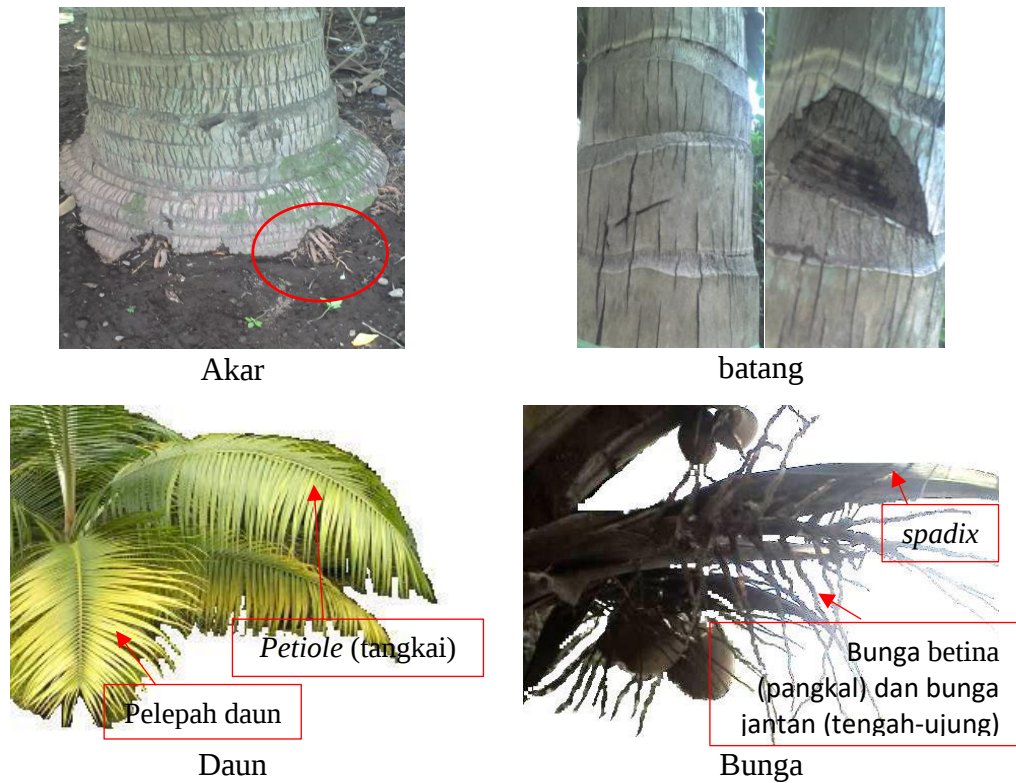
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman perkebunan yang banyak tumbuh di wilayah beriklim tropis dan satu-satunya tanaman yang bergenus *cocos*. Kelapa termasuk tanaman yang serba guna. Hal ini dikarenakan kelapa memiliki keragaman kultivar yang tinggi.



Gambar 2.4 Tumbuhan kelapa (*Cocos nucifera*) (DebMandal & Mandal, 2011)

Morfologi tanaman kelapa terdiri atas akar, batang, daun, bunga serta buah. Kelapa termasuk ke dalam tanaman monokotil yang mempunyai perakaran serabut. Setiap pohon kelapa mempunyai akar serabut 2000-4000 buah dengan ukuran diameter berkisar 1 cm dan panjang berkisar 10-15 m (Mardiatmoko & Ariyanti, 2018). Mahkota daun ditanggung pada satu batang yang tidak bercabang dengan pertumbuhan dari satu titik tumbuh. Pada usia 40 tahun, ketinggian pohon kelapa mencapai 20-22 m, sedangkan pada usia 80 tahun, ketinggiannya dapat mencapai 35-40 m (Chan & Elevitch, 2006). Umumnya batang tanaman kelapa tumbuh lurus ke atas dengan tinggi mencapai 20 m dan garis tengah 20-30 cm. pada daun kelapa terdapat tangkai (*petiole*) dan pelepah (*rachis*), dimana pada bagian pelepahnya terdapat helai daun yang memiliki lidi di bagian tengahnya. Daun kelapa tersusun secara melingkar berbentuk spiral (Mardiatmoko & Ariyanti, 2018). Bunga jantan dan betina pada tanaman kelapa berada pada perbungaan yang sama yang disebut *spadix*. Bunga pada tanaman kelapa tidak bertangkai. Tiap *spadix* tumbuh 1-2 bunga betina dan ratusan bunga jantan (Chan & Elevitch, 2006).



Gambar 2.5 Morfologi tanaman kelapa (Mardiatmoko & Ariyanti, 2018)

Berdasarkan taksonominya, tanaman kelapa diklasifikasikan sebagai berikut (Mardiatmoko & Ariyanti, 2018):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledonae
Ordo	: Palmales
Family	: Palmae
Genus	: Cocos
Species	: <i>Cocos nucifera</i> , Linnaeus

2.3.2 Kandungan dan Manfaat Minyak Kelapa Murni (VCO)

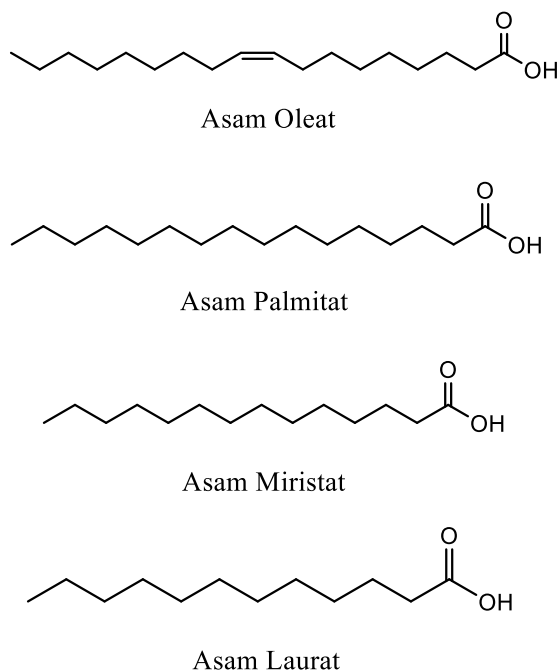
Minyak kelapa atau Virgin Coconut Oil (VCO) mengandung 90% asam lemak jenuh dan 10% asam lemak tak jenuh. Dimana asam lemak jenuh dari VCO terdiri atas asam laurat $\pm 53\%$ (Wardani, 2007), asam miristat 17,41% (Syah & Andi, 2005), asam kaproat, asam kaprilat, dan asam palmitat (9%) . Sedangkan

asam lemak tak jenuh dalam VCO yaitu asam siklopropanpentanoat, asam oleat (6%) dan asam stearat (2%) (Novilla et al., 2017). Tingginya asam lemak jenuh ini menyebabkan minyak kelapa murni tahan terhadap proses ketengikan akibat oksidasi (Syah & Andi, 2005). Minyak kelapa murni mengandung komposisi asam laurat yang cukup tinggi. Sehingga kandungan ini merupakan ciri khas dari produk minyak kelapa (Sukandar et al., 2009). Berdasarkan hasil penelitian Novilla et al. (2017) diketahui asam lemak jenuh yang terdapat dalam VCO didominasi oleh asam laurat dan asam miristat. Berikut asam lemak dalam VCO ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Asam lemak dalam VCO (Novilla et al., 2017)

Asam Lemak	Persentase (%)
Asam kaproat	0,187
Asam siklopropanpentanoat	0,54
Asam oktanoat	1,12
Asam stearat	5,68
Asam oleat	14,09
Asam palmitat	17,16
Asam miristat	28,55
Asam laurat	32,73

Asam lemak tak jenuh dianggap bernilai gizi lebih baik karena lebih reaktif dan merupakan antioksidan di dalam tubuh. Posisi ikatan ganda juga menentukan daya reaksinya. Semakin dekat dengan ujung, ikatan ganda semakin mudah bereaksi. Karena itu, asam lemak omega-3 dan omega 6 (asam lemak esensial) lebih bernilai gizi dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Struktur senyawa dari beberapa asam lemak yang terdapat dalam VCO ditunjukkan pada Gambar 2.6.



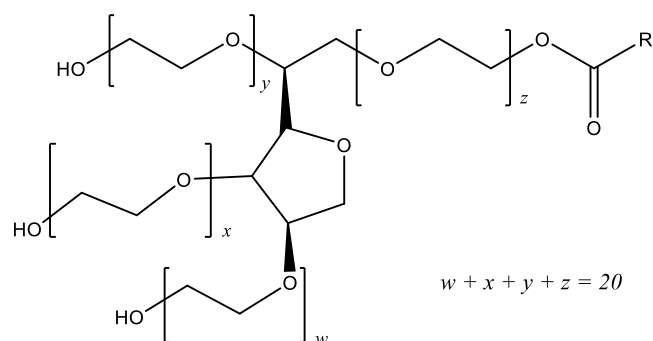
Gambar 2.6 Struktur asam lemak dalam VCO (Ghozali et al., 2018)

Hasil penelitian dari Condrado Dayrit asal Filipina menunjukkan bahwa asam laurat dan asam kaprat yang terkandung di dalam VCO mampu membunuh virus. Di dalam tubuh, asam laurat diubah menjadi monolaurin sedangkan asam kaprat berubah menjadi monokaprin. Senyawa ini termasuk senyawa monogliserida yang bersifat sebagai antivirus, antibakteri, antibiotik dan antiprotozoal (Sutomo, 2006). Asam laurat mampu menghancurkan dinding sel mikroba (bakteri, virus, dan kuman) yang terdiri dari lipid (Subroto, 2006).

Asam laurat yang terkandung dalam minyak kelapa murni (VCO) mempunyai sifat antimikroba terhadap bakteri *Listeria monocytogenes* dan *Propionibacterium acnes*. Hal ini terbukti dengan adanya pengurangan radang dan pembengkakan yang terjadi pada telinga tikus akibat *Propionibacterium acnes*. Sehingga asam laurat memiliki potensi untuk digunakan sebagai obat antibiotik jerawat (Ahmad et al., 2015). McCarty & DiNicolantonio (2016) juga menyatakan bahwa asam laurat memiliki nilai komersial untuk obat antibakteri.

2.4 Tween 80

Tween 80 atau *polyethylene glycol sorbitan monooleate* merupakan salah satu jenis dari *polyoxyethylene sorbitan fatty acid esters* yang memiliki rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$ dan berat molekul 1310 gr/mol (Hegde et al., 2013). Sifat khas yang dimiliki oleh surfaktan yaitu keberadaan gugus hidrofilik (kepala) dan gugus hidrofobik (ekor) pada molekulnya (Hegde et al., 2013). Tween 80 juga disebut dengan Polisorbat 80 yang merupakan surfaktan jenis non ionik yang mengandung rantai polietilen oksida sebagai gugus hidrofilik atau polar (sebagai kepala). Gugus hidrofilik disebabkan adanya gugus hidroksil (OH) atau eter (ROR') (Tharwat, 2005). Tween 80 digunakan sebagai pengemulsi dan agen pelarutan yang menghasilkan tipe minyak dalam air (M/A) (Devi et al., 2019). Tween 80 mempunyai karakteristik berupa cairan minyak berwarna kuning pada suhu 25°C, memiliki bau khas, rasa hangat pada kulit dan terasa pahit (Rowe et al., 2009). Struktur umum Tween 80 ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Struktur umum Tween 80 (Rowe et al., 2009)

Tween 80 dilaporkan dapat digunakan sebagai surfaktan karena mampu memberikan kelarutan kurkumin yang tinggi dan juga aman digunakan (tidak bersifat toksik dan mengiritasi kulit) (Kuncahyo & RSP, 2017; Suardana et al.,

2020). Konsentrasi Tween 80 yang diperbolehkan sebagai agen pelarut yaitu 1-15% (Rowe, 2009). Penggunaan harian Tween 80 yang diperbolehkan yaitu 0-25 mg/kg berat badan (BPOM, 2013; FAO & WHO, 1974).

2.5 Ekstraksi Maserasi (*Hot Maceration*)

Ekstraksi merupakan salah satu langkah untuk memisahkan suatu produk alami yang diinginkan dari suatu bahan baku. Metode ekstraksi meliputi ekstraksi pelarut, metode distilasi, penekanan (press) dan sublimasi sesuai dengan prinsip ekstraksi (Zhang et al., 2018). Prinsip kelarutan dalam ekstraksi berdasar pada “*like dissolve like*” yaitu kepolaran pelarut akan menentukan senyawa yang akan terekstrak. Artinya pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Mariana et al., 2018).

Salah satu jenis ekstraksi yang digunakan untuk memisahkan senyawa aktif dalam bahan alam yaitu metode maserasi. Maserasi atau pelunakan merupakan salah satu metode ekstraksi cara dingin. Hal ini disebabkan metode maserasi tidak menggunakan pemanasan, sehingga tidak merusak senyawa. Proses maserasi dilakukan dengan pelarut tertentu pada suhu kamar (Sutrisna, 2016). Metode ini memungkinkan pelarut untuk menembus struktur seluler (dinding sel) tumbuhan serta melarutkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya (Supriyatna et al., 2014). Zat aktif akan larut yang disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel. Akibatnya larutan yang pekat didesak untuk keluar. Hal tersebut berulang sampai mencapai keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel (Rahmawati et al., 2017). Kelebihan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan

sederhana serta tidak menggunakan panas sehingga zat aktif dari bahan alam tidak terurai (Nurhasnawati et al., 2017).

Salah satu variasi metode maserasi yaitu digesti, merupakan jenis maserasi dengan menggunakan panas secara lembut (40-50°C). Metode ini digunakan ketika suhu yang tinggi tidak dapat diterima atau dapat merusak senyawa aktif serta dapat meningkatkan efisiensi pelarut dalam mengekstrak (Hasrianti et al., 2016; Pandey & Tripathi, 2014). *Hot maceration* menggunakan pelarut minyak merupakan cara sederhana dan efektif untuk mengekstrak senyawa fitokimia dan komponen dari bahan herbal yang larut dalam minyak. Selain itu, penggunaan kombinasi minyak dan bahan herbal dapat menjaga kualitas senyawa aktif dan mencegah adanya oksidasi lipid (Kantawong et al., 2017).

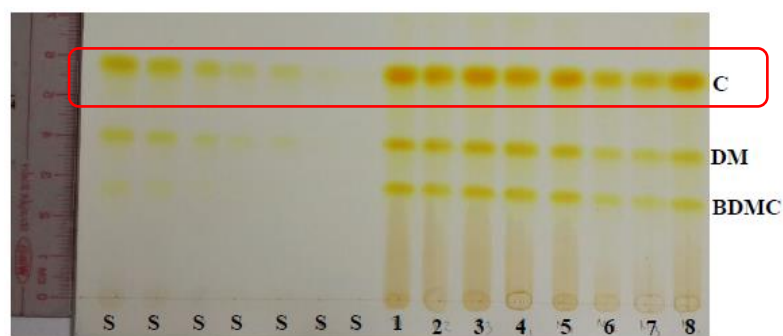
2.6 Analisis Kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan salah satu metode pemisahan senyawa kimia dari suatu campuran (Bele & Khale, 2011). Prinsipnya yaitu senyawa multi komponen dipisahkan menggunakan dua fase yaitu fase diam dan fase gerak (Oktaviantari et al., 2019). Pemisahan tersebut berdasarkan pada distribusi senyawa terhadap dua fase tersebut sesuai prinsip “*like dissolves like*”. Fase diam pada kromatografi lapis tipis berupa pelat tipis seperti selembat kaca, plastik atau aluminium foil yang dilapisi dengan bahan adsorben seperti silica gel, aluminium oksida atau selulosa (Bele & Khale, 2011).

Nilai R_f pada kurkumin dalam rimpang kunyit yaitu 0,84 (Risthanti et al., 2019). Berikut nilai R_f senyawa kurkumin dari rimpang kunyit dari beberapa hasil penelitian dengan variasi eluen ditunjukkan dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai Rf senyawa Kurkumin dengan variasi eluen

Eluen	Nilai Rf	Sumber
Diklorometana:metanol (97:3)	0,81	(D. S. C. Wahyuni et al., 2018)
Kloroform:benzena:metanol (80:15:5)	0,69	(Pothitirat & Gritsanapan, 2005)
Benzena:etil asetat (18:2)	0,79	(Revathy et al., 2011)
Diklorometana:metanol (19:1)	0,8	
Kloroform:metanol (19:1)	0,75	



Gambar 2.8 Profiltl KLT dari Kurkumin (D. S. C. Wahyuni et al., 2018)

Yustinianus et al. (2019) melakukan identifikasi senyawa kurkumin pada beberapa jenis rimpang Zingiberaceae, salah satunya yaitu rimpang kunyit dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis dengan eluen kloroform : metanol (95:5) dan diperoleh nilai Rf sebesar 0,77. Selain itu Revathy et al. (2011) juga mengatakan bahwa eluen kloroform : metanol (95:5) mampu memberikan resolusi pemisahan yang baik.

2.7 KLT-Densitometri

KLT-Densitometri merupakan salah satu analisis instrumental yang memiliki prinsip pada interaksi radiasi elektromagnetik (REM) dengan analit yang merupakan noda pada plat KLT. KLT-Densitometri digunakan untuk menentukan kadar suatu senyawa aktif dengan cara noda yang terpisah pada plat KLT

dimasukkan ke dalam instrumen (densitometer), dimana kadar senyawa ditentukan berdasarkan hubungan antara *Area Under Curve* (AUC) pada noda (Savitri & Megantara, 2019). Densitometer dapat bekerja secara serapan atau fluoresensi. Teknik pengukuran pada densitometer dapat didasarkan pada pengukuran intensitas sinar yang diserap (absorpsi), intensitas sinar yang dipantulkan (refraktansi) atau intensitas sinar yang difluoresensikan. Teknik pengukuran berdasarkan refleksi dimana sinar yang datang sebagian akan diserap dan sebagian dipantulkan. Banyaknya sinar yang direfleksikan akan ditangkap oleh *reflection photomultiplier* dan selanjutnya diteruskan ke pencatat untuk diterjemahkan dalam bentuk suatu kromatogram (Najib, 2018).

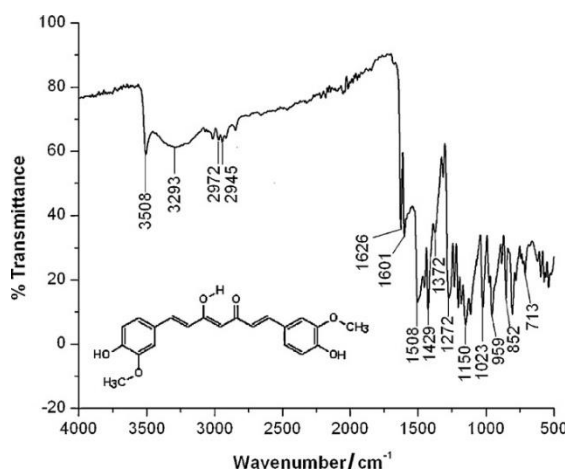
Beberapa penelitian sebelumnya telah ada yang melakukan analisis kadar kurkumin pada kunyit menggunakan metode densitometri, seperti Suharsanti et al. (2020) melakukan penentuan kadar kurkumin pada ekstrak etanol kunyit dan diperoleh kadar kurkumin sebesar 41,11 ppm ($\mu\text{g/mL}$). Pothitirat & Gritsanapan (2005) juga melakukan pengukuran kadar kurkumin pada 10 kunyit yang diambil dari daerah yang berbeda di Thailand menggunakan pelarut etanol diperoleh kadar kurkumin pada rentang 232,25 ppm – 336,55 ppm. Selain itu Yustinianus et al. (2019) melakukan identifikasi kadar kurkumin pada kunyit menggunakan pelarut aseton diperoleh kadar kurkumin sebesar 113,3 ppm.

2.6 Identifikasi *Herbal Oil* Kunyit dalam VCO menggunakan FTIR

Fourier Transform Infrared (FTIR) merupakan salah satu instrumen yang digunakan dalam pengukuran untuk mendeteksi struktur suatu molekul senyawa berdasarkan identifikasi gugus fungsi penyusun senyawa tersebut. Pada FTIR,

preparasi sampel tidak terlalu rumit, dikarenakan FTIR dapat digunakan dalam berbagai fase baik padat, cair, maupun gas. Metode yang digunakan pada FTIR adalah spektroskopi adsorpsi yang didasarkan pada perbedaan penyerapan radiasi inframerah oleh molekul (Sulistiyani & Huda, 2017). Prinsipnya, spektrofotometer FTIR mengenali gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap suatu senyawa. Setiap senyawa yang berbeda memiliki pola absorbansi yang berbeda pula, sehingga suatu senyawa dapat dibedakan dan diidentifikasi (Sankari et al., 2010).

Mohan et al. (2012) melakukan identifikasi senyawa kurkumin pada kunyit menggunakan FTIR. Spektra IR kurkumin yang dihasilkan ditunjukkan seperti pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Spektra IR Kurkumin rimpang kunyit (Mohan et al., 2012)

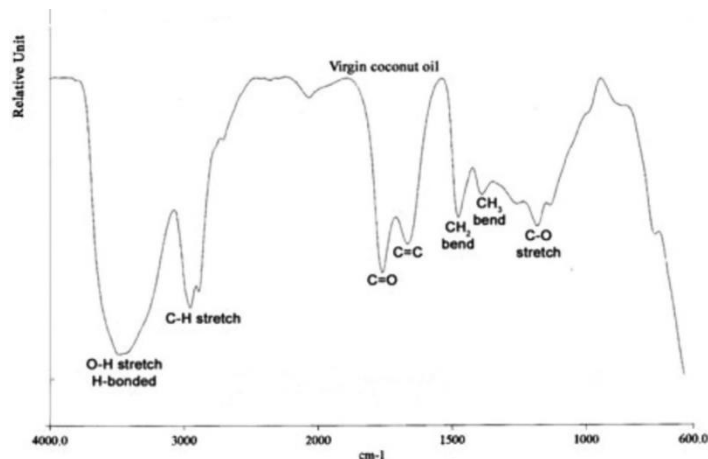
Mohan et al. (2012) menuturkan bahwa puncak lebar yang terdapat pada 3293 cm^{-1} dan puncak yang tajam pada 3508 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus OH. Puncak yang kuat pada 1626 cm^{-1} menunjukkan karakter dominan dari campuran C=C dan C=O. Pitu kuat juga ditunjukkan pada 1601 cm^{-1} menunjukkan getaran regangan cincin aromatik simetris C=C_{ring}. Puncak 1508 cm^{-1} ditunjukkan sebagai

C=O, sedangkan puncak 1272 cm^{-1} merupakan puncak enol (C-O). Puncak 1023 cm^{-1} merupakan C-O-C, 959 cm^{-1} merupakan getaran trans-CH benzoat dan 713 cm^{-1} menunjukkan getaran cis-CH cincin aromatik. Karakteristik serapan senyawa kurkumin yang terdapat pada rimpang kunyit ditunjukkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Karakteristik spektra FTIR kurkumin (Mohan et al., 2012)

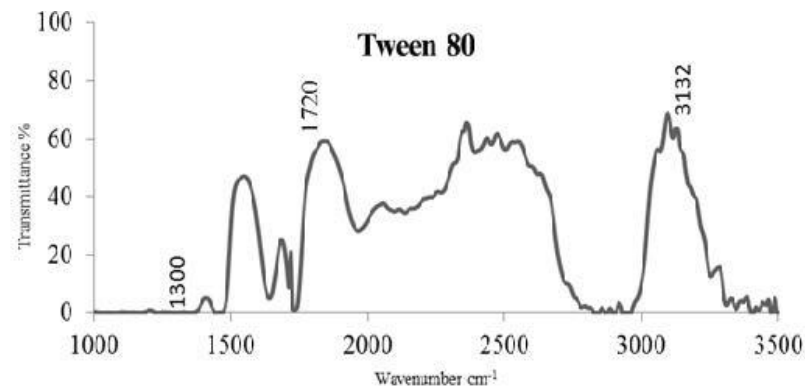
Wavenumber (cm^{-1})	Keterangan
3508	O-H <i>stretching</i> gugus fenol
3293	C-H <i>stretching</i>
2972	C-H asimetris (CH_3)
2945	C-H <i>stretch</i> (OCH_3)
1626	C=O, C=C <i>stretching</i>
1601	C=C aromatis <i>stretching</i>
1508	C=O <i>stretching</i>
1429	CH_2
1372	C-H <i>bending</i>
1272	C-O <i>stretching</i>
1150	C=CH aromatis
1023	C-O-C <i>stretching</i>
959	C=O <i>stretching</i> , trans-CH benzoate
852	CH <i>bending</i>
713	Cis-CH aromatis, C=C <i>stretching</i>

Menurut Khamis et al. (2019), spektrum FTIR senyawa kurkumin menunjukkan pita regangan (*stretching*) khas O-H pada bilangan gelombang 3512 cm^{-1} , C-H (*stretching*) pada puncak bilangan gelombang 3014 cm^{-1} , C=C cincin aromatik (*stretching symmetric*) pada puncak bilangan gelombang 1602 cm^{-1} , C=O pada 1506 cm^{-1} , enol (C-O) pada 1280 cm^{-1} , serta vibrasi benzoat trans-C-H pada bilangan gelombang 962 cm^{-1} . Spektra IR *Virgin Coconut Oil* (VCO) ditunjukkan pada Gambar 2.10 di bawah ini.



Gambar 2.10 Spektra IR *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Yunus et al., 2009)

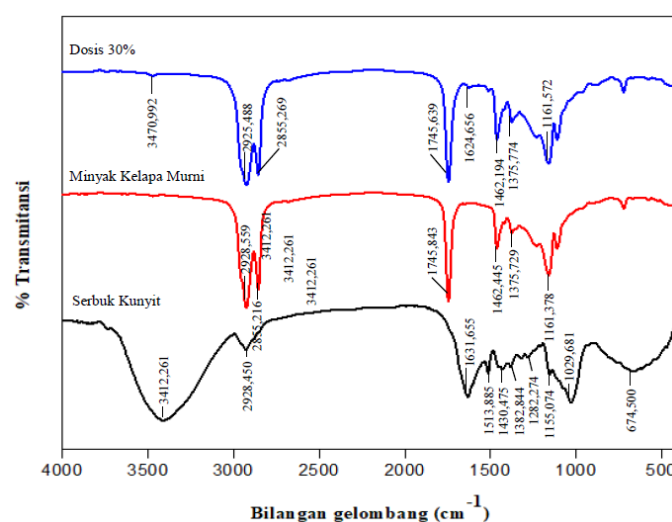
Menurut Rohman & Man (2012), spektra IR *Virgin Coconut Oil* di daerah $1200\text{--}100\text{ cm}^{-1}$ memiliki 1 puncak. Pada panjang gelombang $1159,22\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan C-O dengan kondisi alkohol tersier. Panjang gelombang $1600\text{--}1680\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan rangkap C=C dan adanya gugus O-H (stretch) pada panjang gelombang $2800\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$ (Handayani & Enjarlis, 2016). Pada panjang gelombang 2922 cm^{-1} terdapat serapan *stretching* C-H. Terdapat dua puncak alkana dengan serapan *bending* gugus metilen (CH_2) dan metil (CH_3) pada panjang gelombang 1465 cm^{-1} dan 1375 cm^{-1} . Pada panjang gelombang 1740 cm^{-1} dan 1160 cm^{-1} secara berturut-turut diamati adanya serapan *stretching* aldehida (C=O) dan ester (C-O). Pada 3450 cm^{-1} menunjukkan adanya serapan *stretching* (O-H) karena adanya ikatan hydrogen antarmolekul air (Yunus et al., 2009).



Gambar 2.11 Spektra IR Tween 80 (Batool et al., 2017)

Berdasarkan Gambar 2.11 diketahui bahwa senyawa Tween 80 memiliki serapan pada bilangan gelombang 3132 cm^{-1} yang menunjukkan serapan gugus fungsi O-H *stretching*, 1720 cm^{-1} serapan gugus fungsi C=O *stretching* (gugus karbonil) yang merupakan karakteristik dari senyawa ester. Sedangkan serapan pada bilangan gelombang 1300 cm^{-1} identik dengan struktur *rhannolipid* (Batool et al., 2017).

Lailiyah (2020) melakukan identifikasi FTIR rimpang kunyit, *virgin coconut oil* dan herbal oil ekstrak kunyit dalam VCO dengan dosis 30% yang ditunjukkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Spektra FTIR kunyit, VCO, dan *herbal oil* 30% (Lailiyah, 2020)

Berdasarkan Gambar 2.11 diketahui bahwa *herbal oil* hasil ekstraksi serbuk kunyit dalam VCO dengan dosis 30% mempunyai kecenderungan spektra minyak kelapa murni. Hal tersebut disebabkan dengan dosis 30% jumlah minyak kelapa murni lebih dominan dibandingkan jumlah serbuk kunyit, sehingga minyak kelapa murni memberikan pengaruh yang dominan terhadap spektra FTIR dosis 30% (Lailiyah, 2020). Hasil intepretasi gugus fungsi spektrum FTIR pada Gambar 2.12 ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Interpretasi gugus fungsi kunyit, VCO dan *herbal oil* dosis 30% (Lailiyah, 2020)

<i>Range</i> (cm ⁻¹)	Vibrasi	Kunyit (cm ⁻¹)	VCO (cm ⁻¹)	<i>Herbal oil</i> 30% (cm ⁻¹)
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 <i>bending</i>	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 “Penentuan Kadar Kurkumin pada Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Menggunakan KLT-Densitometri” yang dilaksanakan pada bulan Agustus - November 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan penentuan kadar kurkumin menggunakan KLT-Densitometri dilakukan di Laboratorium Materia Medica Batu.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain timbangan analitik, spatula, oven, *stopwatch*, alat gelas (batang pengaduk, corong gelas, labu ukur, *beakerglass*), *cheesecloth*, pipet tetes, pipet ukur 1 mL, pipet ukur 10 mL, bola hisap, bejana (*chamber*), botol kaca, *moisture analyzer* Shimadzu, densitometer, linomat (CAMAG), penggaris, pipa kapiler, *hairdryer*, sinar UV 366 nm, dan pensil.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk rimpang kunyit yang didapatkan di Materia Medica Batu, Jawa Timur dan minyak kelapa murni

(VCO). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Tween 80, aquades, serbuk standar kurkumin, plat silika gel G₆₀ F₂₅₄, etanol p.a 96%, kloroform dan metanol.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini antara lain:

1. Analisis kadar air.
2. Ekstraksi sampel menggunakan ekstraksi maserasi panas (digesti).
3. Analisis kualitatif ekstrak kunyit dalam VCO menggunakan KLT
4. Penentuan kadar kurkumin menggunakan KLT-Densitometri
5. Identifikasi ekstrak kunyit dalam VCO menggunakan spektrofotometer FTIR.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Analisis Kadar Air

Serbuk kunyit dilakukan analisis kandungan air menggunakan *Moisture Content Analyzer* merk Shimadzu. Alat *Moisture Analyzer* dinyalakan. Selanjutnya buka bagian penutup pada alat dan masukkan pan alumunium kosong yang telah dibersihkan. Tutup kembali bagian penutup dan alat akan melakukan *tare* secara otomatis. Masukkan serbuk kunyit sebanyak 5 gram pada *sample pan* dan diratakan. Kemudian alat ditutup kembali dan alat akan mulai bekerja. Alat akan memanaskan sampel hingga lampu pada alat meredup atau mati dan kemudian menunjukkan nilai kadar air pada sampel.

3.4.2 Ekstraksi Sampel Kunyit dengan Variasi Penambahan Surfaktan

Ekstraksi dilakukan dengan penambahan serbuk kunyit pada dosis 30% (b/v) dan penambahan Tween 80 dengan variasi 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% ke dalam *virgin coconut oil* sehingga diperoleh 100 mL larutan. Kemudian dipanaskan ke dalam oven pada suhu 60°C selama 2 jam. Larutan yang telah bercampur kemudian disaring menggunakan *cheesecloth*. Selanjutnya filtrat dimasukkan ke dalam botol kaca dan disimpan dalam ruangan gelap.

3.4.3 Analisis Kualitatif Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan KLT

Plat KLT yang digunakan adalah plat silika G₆₀ F₂₅₄ sebagai fase diamnya dengan ukuran 7 x 10 cm. Tepi atas dan bawah plat diberi penanda garis dengan jarak 1 cm sebagai posisi penotolan sampel dan sebagai batas proses elusi. Kemudian plat silika diaktivasi dengan cara dioven pada suhu 100°C selama 30 menit (Adnina, 2018; Kautsari et al., 2020). Bejana (*chamber*) ditambahkan masing-masing eluen. Eluen yang digunakan adalah kloroform:metanol (95:5) kemudian bejana dilakukan penjenjuran selama 1 jam dalam keadaan tertutup rapat (Yustinianus et al., 2019).

Standar kurkumin dan masing-masing ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni ditotolkan pada plat KLT pada garis batas bawah plat menggunakan pipa kapiler. Penotolan dilakukan sebanyak 1 µL (±10 kali) pada tempat yang sama dan kemudian dikeringanginkan (Adnina, 2018; Yustinianus et al., 2019). Plat KLT dielusi pada fase gerak yang telah dijenuhkan. Bejana ditutup sampai larutan pengembang (eluen) mencapai batas tepi atas plat KLT. Kemudian plat KLT diangkat dan dikeringkan (Adnina, 2018).

Noda-noda yang terbentuk pada plat KLT dicek di bawah sinar UV pada panjang gelombang 366 nm. Noda yang tampak ditandai dengan pensil. Jika terbentuk warna kuning, maka isolat tersebut positif mengandung kurkumin. Selanjutnya noda yang terbentuk diukur nilai Rf dengan menggunakan persamaan 3.3 (Adnina, 2018).

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh pelarut}} \dots\dots\dots(\text{pers. 3.1})$$

3.4.4 Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri

Larutan stok dibuat 200 ppm dengan menimbang 10 mg standar kurkumin dan dilarutkan dengan 50 ml etanol. Selanjutnya dibuat larutan baku dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm dan 100 ppm. Sedangkan larutan sampel dari ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 masing-masing dipipet sebanyak 25 µL dan dilarutkan dengan etanol p.a sebanyak 25 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm.

Masing-masing larutan baku dan sampel *herbal oil* sebanyak 4 µL ditotolkan pada plat KLT menggunakan Linomat (CAMAG). Selanjutnya plat KLT dielusi di dalam chamber yang telah jenuh dengan fase gerak kloroform:metanol (95:5). Setelah proses elusi selesai, plat KLT dikeringkan dan kemudian discanning dengan densitometer (Suharsanti et al., 2020). Nilai kadar kurkumin pada sampel *herbal oil* ditentukan berdasarkan nilai luas area puncak noda kurkumin dan disubstitusikan pada persamaan regresi linear kurva baku yang diperoleh seperti pada pers. 3.2.

$$y = ax + b \dots\dots\dots(\text{pers.3.2})$$

dimana y merupakan nilai luas area pada sampel *herbal oil* dan x merupakan nilai kadar kurkumin dalam persen (%). Selanjutnya kadar kurkumin dalam ppm ditentukan berdasarkan pers. 3.2 di bawah ini.

Kadar kurkumin (ppm) = kadar (%) x konsentrasi larutan sampel.....(pers.3.3)

3.4.5 Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan Spektrofotometer FTIR

Sampel ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 sebesar 0% dan 2% ditetaskan sedikit pada pelet KBr yang telah dibuat dan diratakan pada permukaan pelet. Selanjutnya lempeng pelet dilakukan identifikasi menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} .

Standar kurkumin digerus dengan KBr menggunakan mortar agate. Kemudian dimasukkan dalam lempeng pembuatan pelet. Selanjutnya dilakukan pengepresan pada tekanan 80 torr selama 10 menit untuk memperoleh lempeng pelet. Lempeng pelet diidentifikasi menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1} .

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air pada sampel serbuk kunyit sangat penting dilakukan untuk mengetahui ambang batas maksimal kandungan air yang terdapat di dalam sampel. Nilai kadar air sangat berpengaruh terhadap daya simpan, sebab hal ini berkaitan dengan aktivitas mikrobiologi yang akan terjadi selama sampel disimpan. Analisis kadar air menggunakan *Moisture Analyzer* mengaplikasikan prinsip analisa *thermogravimetri* yaitu dengan adanya pemanasan dan penimbangan yang memiliki akurasi yang sangat tinggi. Sumber panas yang digunakan pada alat ini adalah memanfaatkan lampu inframerah atau halogen yang berupa kumparan listrik yang berfungsi untuk memanaskan sampel sehingga terjadi proses penguapan kandungan air dalam bahan (Lindani, 2016).

Hasil kadar air sampel serbuk kunyit pada penelitian ini diperoleh sebesar 7,38% (Lampiran 3.1). Hasil kadar air tersebut memenuhi standar mutu sesuai Peraturan Kepala BPOM RI Nomor 12 Tahun 2014 yang menyatakan bahwa kadar air yang baik dan dapat digunakan sebagai mutu obat tradisional adalah tidak lebih dari 10%. Artinya kadar air pada serbuk kunyit ini tidak melebihi ambang batas maksimum yang ditetapkan. Khoiriyah (2014) menuturkan bahwa semakin rendah nilai kadar air pada serbuk atau simplisia bahan alam dapat memudahkan penarikan senyawa metabolit sekunder atau zat aktif yang terdapat di dalam sampel. Hal ini dikarenakan pelarut dapat menembus dinding sel pada sampel dengan mudah. Selain itu, nilai kadar air yang semakin kecil juga dapat memudahkan penyimpanan

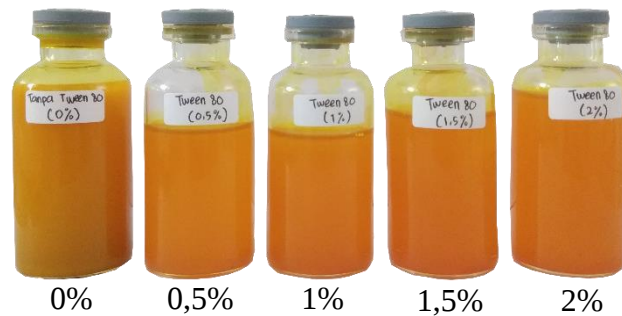
dalam jangka waktu yang panjang. Cahyono et al. (2011) menuturkan bahwa sampel dengan kadar air lebih besar dari 10% akan mudah timbulnya pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat menyebabkan proses pembusukan yang lebih cepat.

4.2 Ekstraksi Sampel Kunyit dengan Variasi Penambahan Surfaktan

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ekstraksi maserasi dengan proses pemanasan (digesti). Proses ekstraksi ini bertujuan untuk menarik senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam sampel melalui proses perendaman menggunakan minyak kelapa murni (VCO) sebagai pelarut. Menurut Sogi et al. (2010), suhu 60°C merupakan suhu optimum untuk menghasilkan kadar kurkumin yang terbaik. Pada proses ekstraksi ini dilakukan penambahan variasi Tween 80 yang berfungsi sebagai surfaktan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kelarutan atau penarikan senyawa aktif yang terdapat di dalam kunyit. Seperti yang dijelaskan oleh Prado-Audelo et al. (2019) bahwa dengan penambahan 1% Tween 80 dapat meningkatkan kelarutan senyawa kurkumin.

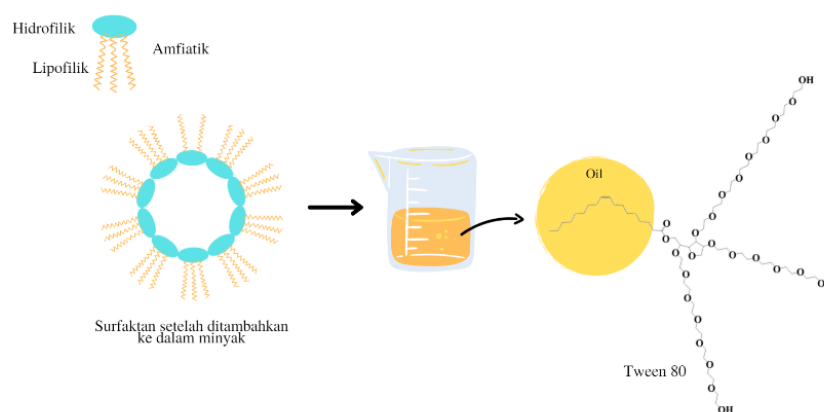
Proses pendiaman setelah ekstraksi dilakukan dengan tujuan untuk membentuk 2 lapisan antara analit dengan residu kunyit sehingga memudahkan dalam proses penyaringan. Ekstrak yang diperoleh berupa larutan kental berwarna kuning. Warna tersebut disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang terekstrak atau larut dalam pelarut VCO. Seperti yang disebutkan oleh Dewi et al. (2019) bahwa warna kuning ini disebabkan oleh adanya senyawa kurkumin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak yang dihasilkan pada penelitian ini diduga mengandung senyawa kurkumin yang terekstrak di dalam pelarut VCO.

Hasil ekstraksi kunyit dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan Tween 80 ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil ekstraksi kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80

Secara umum surfaktan memiliki kepala yang bersifat hidrofilik dan ekor yang bersifat lipofilik. Ketika Tween 80 ditambahkan ke dalam campuran kunyit dan VCO pada proses esktraksi menyebabkan lingkungan yang diterima oleh Tween 80 adalah minyak. Sehingga gugus lipofilik pada Tween 80 akan menurunkan tegangan permukaan minyak dan gugus hidrofilik pada Tween 80 yaitu polietilen oksida akan menarik kurkumin. Ilustrasi interaksi yang terjadi pada Tween 80 dan kurkumin ditunjukkan pada Gambar 4.2.

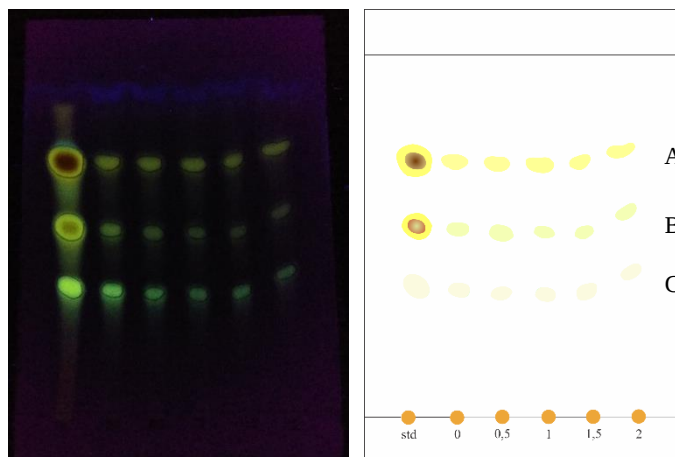


Gambar 4.2 Ilustrasi interaksi antara Tween 80 dan Kurkumin

4.3 Analisis Kualitatif Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan KLT

Analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kunyit dalam VCO dilakukan dengan menggunakan KLT Analitik (KLTA). Dimana hasil uji secara kualitatif dapat dilihat dengan cara membandingkan nilai R_f noda yang muncul pada sampel dan standar kurkumin. Penentuan nilai R_f (*Retention factor*) sebagai parameter hasil uji kualitatif sangat membantu dalam mengetahui ada atau tidaknya senyawa dugaan, dalam hal ini yaitu senyawa kurkumin pada sampel ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni (VCO).

Proses aktivasi plat silika dilakukan untuk meningkatkan daya serap (absorpsi) plat silika G₆₀ F₂₅₄ sebagai fase diam. Sedangkan penjenjuran bejana (*chamber*) dengan menggunakan campuran eluen sebagai fase gerak bertujuan untuk meratakan tekanan uap dari fase gerak sehingga dapat mempercepat proses elusi dan juga untuk memberikan proses pemisahan yang baik. Fase gerak yang digunakan pada penelitian ini cenderung bersifat non polar yaitu menggunakan campuran kloroform:metanol dengan perbandingan 95:5 (v/v). Hal ini disebutkan oleh Revathy et al., 2011 bahwa eluen kloroform:metanol mampu memberikan pemisahan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam kunyit dengan baik. Hasil pengamatan bercak noda senyawa yang muncul pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 menggunakan eluen kloroform:metanol (95:5) dibawah sinar UV 366 nm ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil KLT senyawa kurkumin (A), demetoksikurkumin (B), dan bisdemetoksikurkumin (C) pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80

Berdasarkan hasil KLT yang ditampilkan pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa eluen kloroform:metanol (95:5) mampu memisahkan 3 senyawa yang terdapat pada sampel ekstrak kunyit dalam VCO dengan baik tanpa berekor. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Risthanti et al. (2019) yang menyebutkan bahwa terdapat 3 bercak noda pada sampel kunyit yang menunjukkan senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa posisi spot noda pada masing-masing sampel *herbal oil* sejajar dengan spot noda pada standar kurkumin. Sehingga noda-noda tersebut pada masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO dapat diduga sebagai senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin.

Spot dugaan senyawa kurkumin baik pada standar maupun sampel *herbal oil* memiliki intensitas warna kuning yang tinggi dibandingkan spot dugaan senyawa demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Dimana intensitas warna kuning senyawa kurkumin dan demetoksikurkumin pada standar lebih tinggi dibandingkan intensitas warna pada sampel *herbal oil* ekstrak kunyit dalam VCO. Hal ini dikarenakan konsentrasi senyawa kurkumin pada standar sangat tinggi atau

senyawanya merupakan kurkumin murni. Sedangkan pada sampel, konsentrasi senyawa kurkumin tidak sebesar pada standar sehingga intensitas warna kuning yang ditimbulkan tidak sepekat pada standar. Kecilnya intensitas warna pada noda disebabkan oleh rendahnya konsentrasi senyawa yang terdapat pada sampel tersebut. Hasil pengukuran nilai Rf (*Retention factor*) pada sampel ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan variasi penambahan Tween 80 ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai Rf senyawa pada ekstrak kunyit dalam VCO hasil KLT

No.	Sampel	Rf		
		C	DMC	BDMC
1.	Standar	0,7	0,51	0,34
2.	0%	0,69	0,5	0,32
3.	0,5%	0,69	0,49	0,31
4.	1%	0,69	0,49	0,31
5.	1,5%	0,7	0,49	0,32
6.	2%	0,72	0,53	0,37

Ket: C= kurkumin; DMC= demetoksikurkumin; BDMC= bisdemetoksikurkumin

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa nilai Rf (*Retention factor*) masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 memiliki kemiripan atau kedekatan dengan nilai Rf standar kurkumin. Hal ini menunjukkan bahwa spot noda yang timbul merupakan senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Senyawa kurkumin pada masing-masing ekstrak memiliki nilai Rf yang lebih tinggi dibandingkan demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Hal ini disebabkan oleh distribusi fase gerak yang mempengaruhi kecepatan gerak dari senyawa kurkumin. Dimana plat silika merupakan fase diam yang bersifat polar, sedangkan fase gerak yang digunakan merupakan campuran eluen yang cenderung bersifat nonpolar. Perbedaan yang

dimiliki antara kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin terdapat pada jumlah gugus metoksi (OCH_3) sedangkan persamaan yang dimiliki dari ketiganya yaitu terdapat 2 gugus hidroksil (OH) (Kautsari et al., 2020). Senyawa kurkumin memiliki 2 gugus metoksi, demetoksikurkumin memiliki 1 gugus metoksi dan bisdemetoksikurkumin tidak memiliki gugus metoksi.

Tidak adanya gugus metoksi pada senyawa bisdemetoksikurkumin menyebabkan sifat kepolarannya lebih tinggi dibandingkan kurkumin dan demetoksikurkumin. Hal ini disebabkan struktur pada bisdemetoksikurkumin menjadi lebih pendek dibandingkan kurkumin dan demetoksikurkumin. Sebaliknya adanya 2 gugus metoksi pada kurkumin menyebabkan struktur memiliki rantai ikatan yang lebih panjang sehingga sifat kepolarannya lebih rendah dibandingkan demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. Selain itu dilihat dari selisih keelektronegatifannya pada substituen yang terdapat pada senyawa kurkumin dan 2 turunannya, terdapat substituen O-H dan O-CH_3 . Diketahui bahwa selisih keelektronegatifan O-H dan O-C adalah 1,4 dan 1,0. Nilai tersebut menunjukkan semakin besar nilai selisih keelektronegatifan maka semakin besar sifat kepolarannya. Artinya keberadaan substituen gugus hidroksil (OH) pada senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin menyebabkan sifat kepolaran sedangkan gugus metoksi (OCH_3) menyebabkan sifat kepolaran menjadi cenderung menurun. Maka dengan adanya 2 gugus metoksi pada senyawa kurkumin menyebabkan sifat kepolarannya lebih rendah atau cenderung nonpolar dibandingkan dengan senyawa demetoksikurkumin yang hanya memiliki 1 gugus metoksi dan bisdemetoksikurkumin yang tidak memiliki gugus metoksi.

4.4 Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri

Analisis kuantitatif senyawa kurkumin yang terdapat pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 dilakukan dengan menggunakan KLT-Densitometri. Dimana hasil uji secara kuantitatif dapat dilihat dari luas area puncak spot noda pada hasil kromatogram untuk mengetahui kadar senyawa target. Bercak noda larutan baku serta bercak noda pada masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 dilakukan *scanning* menggunakan instrumen densitometer atau TLC *Scanner* pada panjang gelombang maksimum kurkumin yaitu 425 nm. Hasil yang diperoleh dari proses *scanning* yaitu berupa kromatogram yang memiliki luas area senyawa target. Nilai luas area pada larutan standar digunakan untuk memperoleh persamaan linear kurva baku dengan cara mengplotkan antara konsentrasi larutan standar sebagai sumbu x dan nilai luas area (AUC) sebagai sumbu y. Kurva baku menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kurkumin maka akan diperoleh luas area yang semakin tinggi (Lampiran 4.2). Artinya dengan semakin tinggi nilai luas puncak yang dihasilkan maka intensitas puncak yang muncul pada kromatogram semakin tinggi atau lancip. Hasil kurva baku pada larutan standar kurkumin diperoleh persamaan $y = 111,638x + 294,30$ dengan regresi sebesar 0,99.

Ekstrak kunyit dalam VCO tanpa penambahan Tween 80 tidak terdapat puncak yang muncul pada kromatogram, sedangkan pada masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 muncul 1 puncak pada kromatogram yang memiliki nilai R_f pada rentang 0,78-0,9 (Lampiran 5.1). Menurut Suharsanti et al. (2020), kurkumin memiliki nilai R_f pada rentang 0,71-0,86. Artinya puncak yang muncul pada kromatogram tersebut menunjukkan

puncak spot noda senyawa kurkumin. Nilai kadar kurkumin mengacu pada nilai luas area puncak noda kurkumin terhadap persamaan regresi linear kurva baku. Hasil kadar kurkumin ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil kadar Kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi Tween 80

No.	Sampel	Kadar Kurkumin (ppm)
1.	0% (tanpa Tween 80)	0
2.	0,5%	2,50
3.	1%	4,98
4.	1,5%	14,58
5.	2%	31,05

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni (VCO) dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% diperoleh nilai kadar kurkumin tertinggi yaitu sebesar 31,05 ppm. Sedangkan kadar kurkumin terendah yaitu sebesar 0 ppm didapat pada proses ekstraksi tanpa penambahan Tween 80. Hal ini disebabkan Tween 80 sebagai agen *solubilizer* mampu menyebabkan terjadinya peningkatan proses solubilisasi pada zat aktif yang bersifat lipofilik dalam sampel ekstrak kunyit dalam VCO. Artinya dalam proses ekstraksi, Tween 80 memiliki peranan penting dalam menarik senyawa kurkumin dibandingkan pelarut VCO saja. Persentase dari Tween 80 memiliki makna jumlah atau banyaknya Tween 80 yang ditambahkan dalam proses ekstraksi, misalnya yaitu 1% Tween 80 artinya terdapat penambahan Tween 80 sebanyak 1 mL dalam 100 mL larutan ekstrak, begitupun untuk persentase yang lainnya. Peningkatan persentase Tween 80 yang ditambahkan pada proses ekstraksi menyebabkan jumlah atau konsentrasi Tween 80 semakin meningkat sehingga interaksi yang terjadi pada

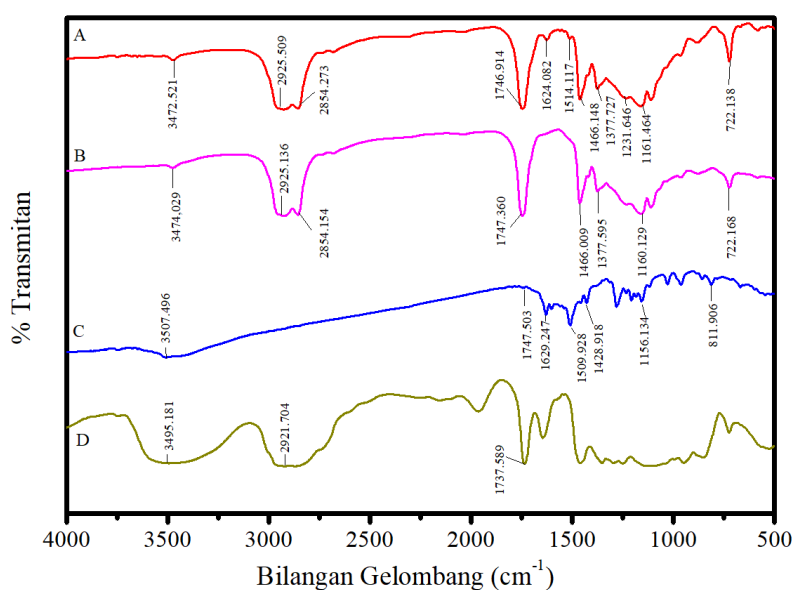
proses ekstraksi senyawa metabolit sekunder pada kunyit semakin besar. Akibatnya jumlah kurkumin yang tertarik atau terekstrak dalam pelarut VCO akan semakin besar pula dengan meningkatnya persentase Tween 80. Penambahan Tween 80 sebesar 0,5% pada proses ekstraksi kunyit dalam minyak kelapa murni (VCO) memberikan kenaikan kadar kurkumin yang cenderung kecil. Akan tetapi dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% memberikan nilai kadar kurkumin yang tinggi. Seperti yang dituturkan oleh Wijaya (2019) bahwa penambahan Tween 80 sebesar 2% mampu memberikan nilai kadar kurkumin yang tertinggi. Hasil kadar kurkumin pada penelitian ini telah sesuai bahwa dengan meningkatnya konsentrasi Tween 80 akan memberikan nilai kadar kurkumin yang semakin besar.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suharsanti et al. (2020), kadar kurkumin pada kunyit dengan menggunakan pelarut etanol diperoleh sebesar 41,11 ppm ($\mu\text{g/mL}$). Nilai kadar kurkumin pada penelitian ini dengan menggunakan pelarut minyak kelapa murni lebih rendah dibandingkan dengan nilai kadar kurkumin menggunakan pelarut organik. Sehingga penggunaan minyak kelapa murni belum mampu memberikan kadar kurkumin yang optimal.

4.5 Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR

Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) merupakan salah satu metode analisis yang banyak digunakan dalam menganalisis bahan alam atau herbal. Hal ini disebabkan metode analisis ini mempunyai kelebihan yaitu pada proses preparasi sampel yang cepat dan mudah. Hasil ekstraksi variasi penambahan Tween 80 yang menghasilkan nilai kadar kurkumin tertinggi adalah dengan penambahan Tween 80 sebesar 2%, sedangkan nilai kadar kurkumin terendah

adalah dengan penambahan Tween 80 sebesar 0% atau tanpa penambahan Tween 80. Hasil ekstrak dengan kadar kurkumin tertinggi diidentifikasi menggunakan spektrofotometer FTIR untuk mengetahui gugus fungsi senyawa yang terdapat pada ekstrak kunyit dalam VCO tersebut. Standar kurkumin, VCO dan Tween 80 diidentifikasi menggunakan FTIR sebagai pembanding spektra ekstrak *herbal oil*. Hasil identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Spektra FTIR ekstrak kunyit dengan 2% Tween 80 (A), VCO (B), Kurkumin (C), dan Tween 80 (D)

Berdasarkan spektra FTIR pada Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa ekstrak kunyit dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% mempunyai kecenderungan pola spektra minyak kelapa murni (VCO). Hal ini dipengaruhi oleh perbandingan jumlah VCO yang lebih besar dibandingkan serbuk kunyit yang digunakan yaitu 30 gram dalam 100 ml larutan. Sehingga hal tersebut memberikan pengaruh yang signifikan pada spektra ekstrak kunyit dalam VCO. Hasil interpretasi FTIR pada sampel ekstrak *herbal oil* dengan

penambahan Tween 80 sebesar 2%, minyak kelapa murni (VCO), kurkumin, dan Tween 80 ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Interpretasi gugus fungsi spektra FTIR ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan 2% Tween 80, VCO, Kurkumin, dan Tween 80

Bilangan Gelombang (cm⁻¹)				Gugus Fungsi
Herbal Oil (Tween 80 2%)	VCO	Standar Kurkumin	Tween 80	
3472	3474	3507	3495	O-H <i>stretching</i>
2925	2925	-	2921	CH ₂ <i>stretching</i> asimetrik
2854	2854	-	-	CH ₂ <i>stretching</i> simetrik
1746	1747	1747	1737	C=O karbonil <i>stretching</i>
1624	-	1629	-	C=C <i>stretching</i>
1514	-	1509	-	C=C aromatis <i>bending</i>
1466	1466	1428	-	CH ₂ <i>bending</i>
1377	1377	-	-	O-H <i>bending</i>
1231	1229	-	-	C-O-C <i>stretching</i>
1161	1160	1156	-	C-O <i>stretching</i>
722	722	811	-	C-H <i>bending</i>

(Silverstein et al., 2005; Socrates, 2001)

Berdasarkan Tabel 4.3, pada sampel *herbal oil* dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% terdapat pola serapan pada bilangan gelombang 3472 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H (hidroksil). Pada bilangan gelombang 2925 cm⁻¹ dan 2854 cm⁻¹ terdapat vibrasi *stretching asymmetric* dan *symmetric* gugus CH₂- (metilen). Sedangkan pada serapan bilangan gelombang 1746 cm⁻¹ menunjukkan adanya pola serapan C=O *stretching* gugus karbonil yang merupakan karakteristik dari senyawa ester yaitu trigliserida (Batool et al., 2017). Pada bilangan gelombang 1624 cm⁻¹ menunjukkan pola vibrasi *stretching* C=C. Pola serapan C=C aromatis *bending* yang merupakan struktur cincin benzena ditunjukkan pada bilangan gelombang 1514 cm⁻¹, dan bilangan gelombang 1466 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi yang disebabkan oleh CH₂ *bending*. Sedangkan pada bilangan gelombang 1377 cm⁻¹ menunjukkan serapan yang disebabkan oleh

adanya vibrasi O-H *bending*. Pada bilangan gelombang 1231 cm^{-1} dan 1161 cm^{-1} terdapat pola serapan vibrasi C-O-C *stretching* dan C-O *stretching*, sedangkan pada bilangan gelombang 722 cm^{-1} merupakan serapan vibrasi C-H *bending*.

Berdasarkan Gambar 4.4 (B), pola serapan yang muncul pada minyak kelapa murni (VCO) yaitu vibrasi O-H pada bilangan gelombang 3474 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 2925 cm^{-1} dan 2854 cm^{-1} merupakan pola serapan yang diakibatkan oleh vibrasi C-H (metilen) asimetrik dan simetrik. Serapan vibrasi C=O (karbonil) ditunjukkan pada bilangan gelombang 1747 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 1466 cm^{-1} terdapat serapan vibrasi CH₂ *bending*, dan gugus O-H *bending* muncul pola serapan pada bilangan gelombang 1377 cm^{-1} . Sedangkan pada bilangan gelombang 1229 cm^{-1} , 1160 cm^{-1} dan 722 cm^{-1} terdapat vibrasi C-O-C *stretching*, C-O (ester) *stretching* dan C-H *bending*.

Interpretasi spektra FTIR serbuk kurkumin (Gambar 4.4 C) dapat ditemukan pola serapan vibrasi O-H yang merupakan gugus hidroksil pada bilangan gelombang 3507 cm^{-1} . Pola serapan ini merupakan serapan yang dimiliki oleh gugus fenol. Vibrasi C=O *stretching* yang merupakan gugus karbonil ditunjukkan pada bilangan gelombang 1747 cm^{-1} , vibrasi C=C *stretching* ditemukan pada bilangan gelombang 1629 cm^{-1} dan serapan cincin benzena *bending* pada bilangan gelombang 1509 cm^{-1} . Bilangan gelombang 1428 cm^{-1} merupakan pola serapan yang diakibatkan oleh vibrasi CH₂ *bending*. Sedangkan pada bilangan gelombang 1156 cm^{-1} dan 811 cm^{-1} terdapat vibrasi C-O *stretching* dan C-H *bending* (Mohan et al., 2012).

Spektra FTIR dari Tween 80 pada Gambar 4.4 (D) menunjukkan beberapa serapan yang disebabkan oleh gugus fungsi yang berbeda. Gugus O-H (hidroksil)

stretching muncul pada bilangan gelombang 3495 cm^{-1} . Pada bilangan gelombang 2921 cm^{-1} terdapat serapan gugus metilen (CH_2), sedangkan pada 1737 cm^{-1} merupakan serapan $\text{C}=\text{O}$ *stretching* yang merupakan gugus karbonil.

Berdasarkan rangkuman pola spektra yang muncul pada *herbal oil*, VCO, kurkumin dan Tween 80 pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa *herbal oil* hasil ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% memiliki pola spektra yang cenderung mirip dengan VCO. Tetapi pola serapan $\text{C}=\text{C}$ *stretching* dan $\text{C}=\text{C}$ aromatis tidak muncul pada minyak kelapa murni (VCO). Hal ini disebabkan senyawa yang terdapat dalam VCO yaitu asam laurat tidak memiliki struktur ikatan rangkap 2 (alkena) maupun struktur aromatis (Gambar 2.6).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada *herbal oil* ekstrak kunyit dalam VCO dengan penambahan Tween 80 terdapat gugus fungsi yang khas milik senyawa kurkumin yaitu O-H, $\text{C}=\text{O}$, $\text{C}=\text{C}$ aromatis, CH_2 , C-O dan C-H pada bilangan gelombang 3472 cm^{-1} , 1746 cm^{-1} , 1514 cm^{-1} , 1466 cm^{-1} , 1161 cm^{-1} dan 722 cm^{-1} . Hal ini menunjukkan adanya senyawa kurkumin yang terekstrak dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*).

4.6 Pemanfaatan Rimpang Kunyit dan VCO dalam Perspektif Islam

Allah Swt. menciptakan alam semesta beserta isinya yang mengandung banyak manfaat dan juga pelajaran yang bisa diambil. Al-Qur'an juga telah memberi tahu kepada umat manusia mengenai fakta-fakta ilmiah yang terjadi di alam semesta yang kemudian ditemukan, diteliti dan dibuktikan oleh adanya eksperimen dengan perantara manusia. Al-Qur'an merupakan landasan bagi umat muslim dalam memahami kekuasaan Allah Swt. yang ada di alam semesta, sebagaimana tumbuh-

tumbuhan yang merupakan salah satu bagian dari kekuasaan-Nya. Dari berbagai macam tumbuhan yang diciptakan oleh Allah Swt. semua ini bertujuan untuk kebaikan/kemaslahatan manusia. Allah Swt. menciptakan segala sesuatu yang ada di bumi tidak ada yang sia-sia dan segala ciptaan-Nya semata-mata untuk makhluk-Nya. Sebagaimana firman Allah Swt. yang terdapat dalam surah ‘Abasa ayat 27-32:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩) وَحَدَائِقَ غُلْبًا (٣٠) وَفَيْكِهَةً
وَأَبًا (٣١) مَتَّعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَمِكُمْ (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)

Hikmah (2018) menafsirkan kata “*Ghulbaan*” sebagai tumbuhan yang lebat, pohon-pohon yang rindang, banyak daun dan cabang-cabangnya yang dapat memberikan kesejukan dimana sinar dan panas matahari dapat diserap oleh daun-daun yang hijau. Dalam Q.S. ‘Abasa ayat 27-32 di atas, secara tidak langsung menyatakan bahwa tumbuh-tumbuhan yang diciptakan di bumi itu sangat penting dan kaya akan manfaat bagi manusia. Berdasarkan tafsir tersebut dijelaskan bahwa manusia diperintahkan oleh Allah Swt. untuk memanfaatkan bahan alam yang ada di bumi, dalam penelitian ini yaitu rimpang kunyit dan minyak kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan makan dan bahan obat alami. Sehingga dalam penelitian ini mencoba untuk mengkaji dan mengetahui kadar kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kombinasi kunyit dengan VCO untuk mengetahui potensi manfaatnya dalam farmakologi seperti antioksidan alami, antibakteri, antiinflamasi, dan lain-lain.

Kunyit dan kelapa merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai alternatif pengobatan alami. Alam semesta telah memberikan segala sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia yang keberadaannya tidak jauh dari sekitar. Oleh karena itu alam dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang baik secara ilmu pengetahuan maupun spiritual. Dengan begitu, sesungguhnya mempelajari sains atau ilmu pengetahuan secara tidak langsung dapat menjadikan jalan untuk manusia mengenal Allah Swt.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Nilai kadar kurkumin pada ekstrak kunyit dalam VCO dengan variasi penambahan Tween 80 sebesar 0%, 0,5%, 1% 1,5% dan 2% berturut-turut adalah 0 ppm, 2,50 ppm, 4,98 ppm, 14,58 ppm dan 31,05 ppm.
2. Hasil identifikasi FTIR *herbal oil* pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) dengan penambahan Tween 80 sebesar 2% diperoleh gugus fungsi khas senyawa kurkumin yaitu O-H, C=O, C=C aromatis, CH₂, C-O dan C-H pada bilangan gelombang 3472 cm⁻¹, 1746 cm⁻¹, 1514 cm⁻¹, 1466 cm⁻¹, 1161 cm⁻¹, dan 722 cm⁻¹.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengukuran kadar kurkumin pada standar kurkumin atau serbuk kunyit tunggal menggunakan pelarut organik sebagai pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnina, E. F. 2018. Uji Aktivitas dan Identifikasi Kurkuminoid pada Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Berg) sebagai Antibakteri Payudara T47D. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ahmad, Z., Hasham, R., Nor, N. F. A., & Sarmidi, M. R. 2015. Physico-Chemical and Antioxidant Analysis of Virgin Coconut Oil using West African Tall Variety. *Journal of Advanced Research in Aterials Science*, 13(1), 1–10.
- Anand, P., Sundaram, C., Jhurani, S., Kunnumakkara, A. B., & Aggarwal, B. B. 2008. Curcumin and Cancer: An “Old-age” Disease with an “Age-old” Solution. *Cancer Letters*, 267(1), 133–164.
- Arisonya, S., Wibisono, G., & Aditya, G. 2014. Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Jumlah Sel Makrofag dan Diameter pada Lesi Ulkus Traumatikus. *Jurnal B-Dent*, 1(2), 118–125.
- Arrijal, I. M. H. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Kenitu (*Chrysophyllum cainito* L.) terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Azis, A. 2019. Kunyit (*Curcuma domestica* Val) sebagai Obat Antipiretik. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 6(2), 116–120.
- Azizah, B., & Salamah, N. 2013. Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 21–30.
- 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.
- Bele, A. A., & Khale, A. 2011. An Overview on Thin Layer Chromatography. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), 256–267.
- BPOM. 2013. *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Bangan Pengemulsi*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Cahyono, B., Huda, M. D. K., & Limantara, L. 2011. Pengaruh Proses Pengeringan Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap Kandungan dan

- Komposisi Kurkuminoid. *Reaktor*, 13(3), 165–171.
- Chan, E., & Elevitch, C. R. 2006. *Cocos nucifera* (Coconut). *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, 2(1).
- 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*, 7(1), 51–56.
- DebMandal, M., & Mandal, S. 2011. Coconut (*Cocos nucifera* L.: Arecaceae): In health Promotion and Disease Prevention. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(3), 241–247.
- Devi, I. G. A. S. K., Mulyani, S., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Nilai Hydrophile-Lipophile Balance (HLB) dan Jenis Ekstrak terhadap Karakteristik Krim Kunyit-Lidah Buaya (*Curcuma domestica* Val.-*Aloe vera*). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(2), 54–61.
- Dewi, F. K., Rosyidi, N. W., & Cahyati, S. 2019. *Manfaat Kunyit (Curcuma longa) dalam Farmasi*.
- Dumancas, G. G., Kasi Viswanath, L. C., de Leon, A. R., Ramasahayam, S., Maples, R., Koralege, R. H., Perera, U. D. N., Langford, J., Shakir, A., & Castles, S. 2016. Health benefits of virgin coconut oil. In *Vegetable Oil: Properties, Uses and Benefits* (Issue March).
- Emerald, M., Emerald, A., Emerald, L., & Kumar, V. 2016. Perspective of Natural Products in Skincare. *Pharmacy & Pharmacology International Journal*, 4(3), 1–3.
- FAO, & WHO. 1974. *Toxicological Evaluation of Certain Food Additives with A Review of General Principles and of Specifications*. Geneva: World Health Organization Technical Report Series.
- Ghozali, M., Meliana, Y., Fahmiati, S., Triwulandari, E., & Darmawan, A. 2018. Sintesis Asam Oleat Terepoksidasi dengan Katalis Asam Asetat. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 40(2), 63–70.
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. 2018. Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151.
- Handa, S. S., Khanuja, S. P. S., Longo, G., & Rakesh, D. D. 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. United Nations Industrial

Development Organization and the International Centre for Science and High Technology.

- Handayani, S., & Enjarlis. 2016. Pemurnian Virgin Coconut Oil Menggunakan Zeolit 3A Sebagai Bahan Baku Obat Kulit. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 5(2), 61–67.
- Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah dan Asam Asetat sebagai Pengawet Alami Bakso. *Jurnal Dinamika*, 7(1), 9–30.
- Hegde, R. R., Verma, A., & Ghosh, A. 2013. Microemulsion: New Insights into the Ocular Drug Delivery. *ISRN Pharmaceuticals*, 1–11.
- Hikmah, B. 2018. Manfaat Tumbuhan Bagi Manusia : Studi Sains atas Surah ‘Abasa : 24 – 32. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Himawan, H. C., Surjana, V., & Prawira, L. 2012. Karakterisasi dan Identifikasi Komponen Kimia Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai Inhibitor Bakteri Patogen. *Fitofarmaka*, 2(2), 116–125.
- Jayaprakasha, G. K., Jagan Mohan Rao, L., & Sakariah, K. K. 2005. Chemistry and Biological Activities of *C. longa*. *Trends in Food Science and Technology*, 16(12), 533–548.
- Kantawong, F., Singhatong, S., Srilamay, A., Boonyuen, K., Mooti, N., Wanachantararak, P., & Kuboki, T. 2017. Properties of Macerated Herbal Oil. *BioImpacts*, 7(1), 13–23.
- Kautsari, S. N., Purwakusumah, E. D., & Nurcholis, W. 2020. Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* Linn) Segar dan Simplisia dengan Variasi Metode Ekstraksi. *Media Farmasi*, 16(1), 65–70.
- Khamis, A. A., Sharshar, A. H., Mahmoud, A. H., & Mohamed, T. M. 2019. The Inhibitory Effect of Curcumin on Ornithine Decarboxylase against Hepatic Carcinoma. *Journal of Biosciences and Medicines*, 07, 127–145.
- Khoiriyah, S. 2014. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat, Kloroform dan Petroleum Eter Ekstrak Metanol Alga Coklat *Sargassum vulgare* dari Pantai Kapong Pamekasan Madura. *Skripsi*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kumar, N., & Sakhya, S. K. 2013. Ethnopharmacological Properties of *Curcuma*

longa: A Review. *IJPSR*, 4(1), 103–112.

- Kuncahyo, I., & RSP, P. 2017. Pengembangan Dan Optimasi Formula Self Mikroemulsi Drug Delivery System (SMEDDS) Kurkumin Untuk Meningkatkan Bioavaibilitas. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 99–109.
- 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*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Lindani, A. 2016. *Perbandingan Pengukuran Kadar Air Metode Moisture Analyzer dengan Metode Oven pada Produk Biskuit Sandwich Cookies di PT Mondelez Indonesia Manufacturing*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Mariana, E., Cahyono, E., Rahayu, E. F., & Nurcahyo, B. 2018. Validasi Metode Penetapan Kuantitatif Metanol dalam Urin Menggunakan Gas Chromatography-Flame Ionization Detector. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 277–284.
- McCarty, M. F., & DiNicolantonio, J. J. 2016. Lauric Acid-rich Medium-chain Triglycerides can Substitute for Other Oils in Cooking Applications and May Have Limited Pathogenicity. *Open Heart*, 3, 1–5.
- 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 Cyclodextrins: Characterization by FT-Raman Spectroscopy. *Vibrational Spectroscopy*, 62, 77–84.
- Mutiah, R. 2015. Evidence Based Kurkumin dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai Terapi Kanker pada Pengobatan Modern. *Jurnal Farma Sains*, 1(1), 28–41.
- Novilla, A., Nursidika, P., & Mahargyani, W. 2017. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) yang Berpotensi sebagai Anti Kandidiasis. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(2), 161.
- Nugroho, A. E., Yuniarti, N., Estyastono, E. P., Supardjan, & Hakim, L. 2006. Penetapan Aktivitas Antioksidan Dehidro-zingeron Melalui Penangkapan

- Radikal Hidroksi dengan Metode Deoksiribosa. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(3), 116–122.
- Nurhasnawati, H., Sukarmi, & Handayani, F. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91–95.
- Oktaviantari, D. E., Feladita, N., & Agustin, R. 2019. Identifikasi Hidrokuinon dalam Sabun Pemutih Pembersih Wajah pada Tiga Klinik Kecantikan di Bandar Lampung dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2), 91–97.
- Pandey, A., & Tripathi, S. 2014. Concept of Standarization, Extraction and Prephytochemical Screening for Herbal Drug. *Journal of Pharmacognosy and Phytocemistry*, 2(5), 115–119.
- Pothitirat, W., & Gritsanapan, W. 2005. Quantitative Analysis of Curcumin , Demethoxycurcumin and Bisdemethoxycurcumin in the Crude Curcuminoid Extract from *Curcuma longa* in Thailand by TLC- Densitometry. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*, 32(1–2), 23–30.
- Prado-Audelo, M. L. Del, Caballero-Floran, I. H., Meza-Toledo, J. A., Mendoza-Munoz, N., Gonzalez-Torres, M., Floran, B., Cortes, H., & Leyva-Gomez, G. 2019. Formulations of Curcumin Nanoparticles for Brain Diseases. *Biomolecules*, 9(56).
- Pricilia, D. D., & Saptarini, N. M. 2013. Review: Teknik Isolasi dan Identifikasi Kurkuminoid dalam *Curcuma longa*. *Farmaka*, 14(2).
- Probowati, A., Giovanni, P. C., & Ikhsan, D. 2012. Pembuatan Surfaktan dari Minyak Kelapa Murni (VCO) melalui Proses Amidasi dengan Katalis NaOH. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 424–432.
- Pulung, M. L., Yogaswara, R., & Sianipar, F. R. D. N. 2016. Potensi Antioksidan dan Antibakteri Virgin Coconut Oil dari Tanaman Kelapa Asal Papua. *Chem. Prog.*, 9(2), 63–69.
- Rahardjo, M., & Rostiana, O. 2005. Budidaya Tanaman Kunyit. *Bogor (ID) : Balai Penelitian Tanaman Obat Dan Aromatika*, 11, 3–7.
- Rahmawati, Sinardi, & Iryani, A. S. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var Italica) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Teknik UNIFA*,

November, 230–241.

- 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.
- Rohman, A., & Man, Y. B. C. 2012. Pengembangan Metode Deteksi Minyak Kedelai dalam Campuran Minyak Kelapa Murni dengan Spektroskopi Infra Merah dan Kemometrika. *Agritech*, 32(2), 111–116.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Pharmaceutical Press.
- Sankari, G., Krishnamoorthy, E., Jayakumaran, S., Gunasekaran, S., Vishnu Priya, V., Subramaniam, S., Subramaniam, S., & Mohan, S. K. 2010. Analysis of Serum Immunoglobulins Using Fourier Transform Infrared Spectral Measurements. *Biology and Medicine*, 2(3), 42–48.
- Sari, A. N. 2015. Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–68.
- Sari, L. O. R. K. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 1–7.
- Savitri, A., & Megantara, S. 2019. Metode KLT-Densitometri sebagai Penetapan Kadar Bahan Aktif Sediaan Farmasi. *Farmaka*, 17(2), 455–463.
- 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(402), 1–17.
- Shihab, M. Q. 2002a. *Tafsir Al-Mishbah Volume 10*. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. 2002b. *Tafsir Al-Mishbah Volume 8*. Jakarta: Lentera Hati.

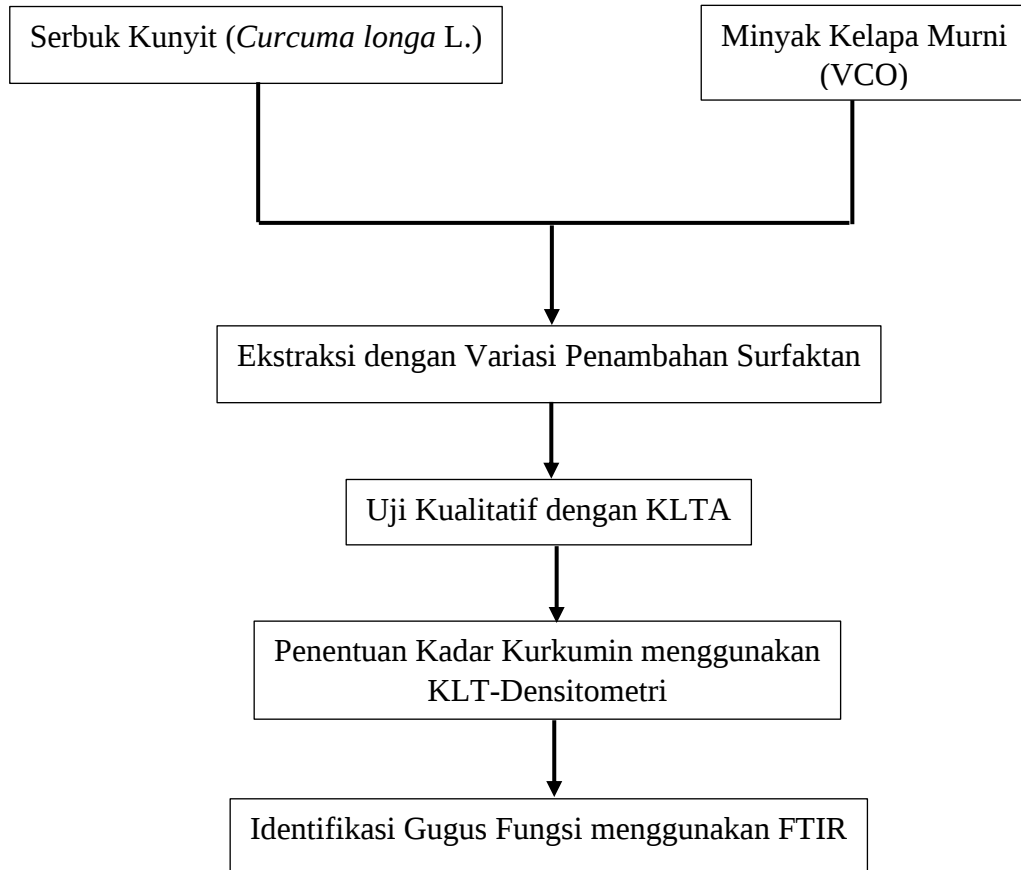
- Silalahi, M. 2017. Pemanfaatan *Curcuma longa* (L.) oleh masyarakat lokal di Indonesia dan kandungan metabolit sekundernya. *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 431–440.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., & Kiemle, D. J. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Socrates, G. 2001. *Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies*. Inggris: John Wiley & Sons, Inc.
- Sogi, D. S., Sharma, S., Oberoi, D. P. S., & Wani, I. A. 2010. Effect of Extraction Parameters on Curcumin Yield From Turmeric. *Journal of Food Science and Technology*, 47(3), 300–304.
- Suardana, I. M., Suhendra, L., & Wrasati, L. P. 2020. Pengaruh Variasi Nilai Hydrophylic-Lipophylic Balance dan Suhu terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(2), 189–199.
- Subroto, M. 2006. *VCO, Dosis Tepat Taklukkan Penyakit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suharsanti, R., Astutiningsih, C., & Susilowati, N. D. 2020. Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) secara KLT Densitometri dengan Perbedaan Metode Ekstraksi. *Jurnal Wiyata*, 7(2).
- Sukandar, D., Hermanto, S., & Silvia, E. 2009. Sifat Fisiko Kimia dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kelapa Murni (VCO) Hasil Fermentasi *Rhizopus orizae*. *JKTI*, 11(2), 7–14.
- Sulistiyani, M., & Huda, N. 2017. Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Sampel Protein Menggunakan Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FT-IR). *J. Chem. Sci*, 6(2), 173–180.
- 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.
- Supriyatna, MW, M., Iskandar, Y., & Febriyanti, R. M. 2014. *Prinsip Obat Herbal: Sebuah Pengantar untuk Fisioterapi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sutomo, B. 2006. *Informasi Lengkap Mengenai Virgin Coconut Oil (VCO)*. Gizi Dan Kuliner.

- Sutrisna, E. 2016. *Herbal Medicine: Suatu Tinjauan Farmakologis*. Malang: Muhammadiyah University Press.
- Syah, N., & Andi. 2005. *Virgin Coconut Oil, Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- 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.
- Tharwat, F. T. 2005. *Applied Surfactants: Principles and Applications*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Trimanto, Dwiyantri, D., & Indriyani, S. 2018. Morfologi, Anatomi dan Uji Histokimia Rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb, *Curcuma longa* L. dan *Curcuma heyneana* Valetton dan Zijp. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 17(2), 123–133.
- 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), 253–266.
- Wahyuningtyas, S. E. P., Permana, I. D. G. M., & Wiadnyani, A. A. I. S. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *ITEPA*, 6(2), 61–70.
- Wakte, P. S., Sachin, B. S., Patil, A. A., Mohato, D. M., Band, T. H., & Shinde, D. B. 2011. Optimization of Microwave, Ultra-sonic and Supercritical Carbon Dioxide Assisted Extraction Techniques for Curcumin from *Curcuma longa*. *Separation and Purification Technology*, 79(1), 50–55.
- Wardani, I. E. 2007. Uji Kualitas VCO berdasarkan Cara Pembuatan dari Proses Pengadukan tanpa Pemancangan dan Proses Pengadukan dengan Pemancangan. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Wathoni, N. 2016. Alasan Kurkumin Efektif Mempercepat Penyembuhan Luka di Kulit. *Majalah Farmasetika*, 1(3), 1–3.

- Wijaya, G. 2019. Studi Efek berbagai Enhancer dan Dispersi Padat terhadap Penetrasi Kurkumin dari Salep Hidrokarbon yang Mengandung Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) secara In-Vitro. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Wulandari, L., Retnaningtyas, Y., & Mustafidah, D. 2013. Pengembangan dan Validasi Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri untuk Penetapan Kadar Teofilin dan Efedrin Hidroklorids secara Simultan pada Sediaan Tablet. *JKTI*, 15(1), 15–21.
- Yang, W., Fu, J., Yu, M., Wang, D., Rong, Y., Yao, P., Nüssler, A. K., Yan, H., & Liu, L. 2015. Effects of Three Kinds of Curcuminoids on Anti-Oxidative System and Membrane Deformation of Human Peripheral Blood Erythrocytes in High Glucose Levels. *Cellular Physiology and Biochemistry*, 35(2), 789–802.
- Yunus, W. M. M., Fen, Y. W., & Yee, L. M. 2009. Refractive Index and Fourier Transform Infrared Spectra of Virgin Coconut Oil and Virgin Olive Oil. *American Journal of Applied Sciences*, 6(2), 328–331.
- Yustinianus, R. R., Wunas, J., Rifai, Y., & Ramli, N. 2019. Curcumin Content in Extract of some Rhizomes from Zingiberaceae Family. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(1), 15–19.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26.

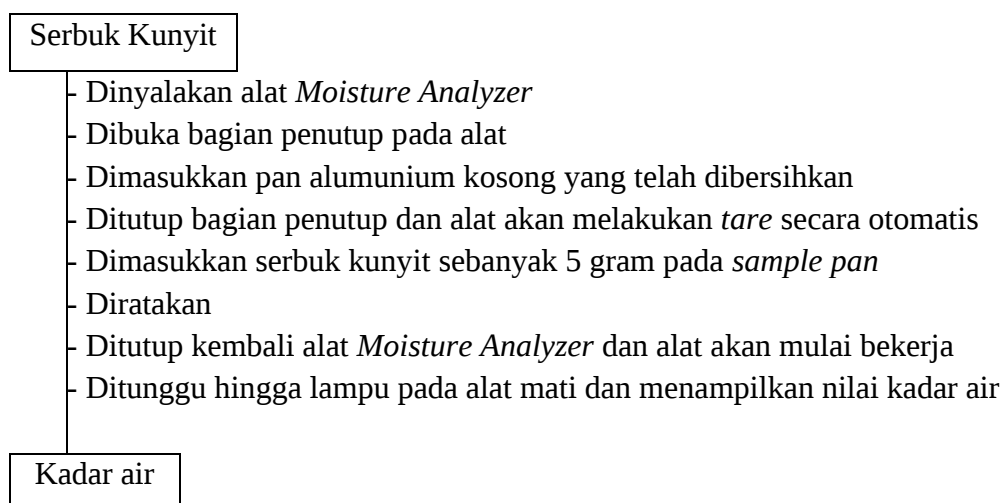
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

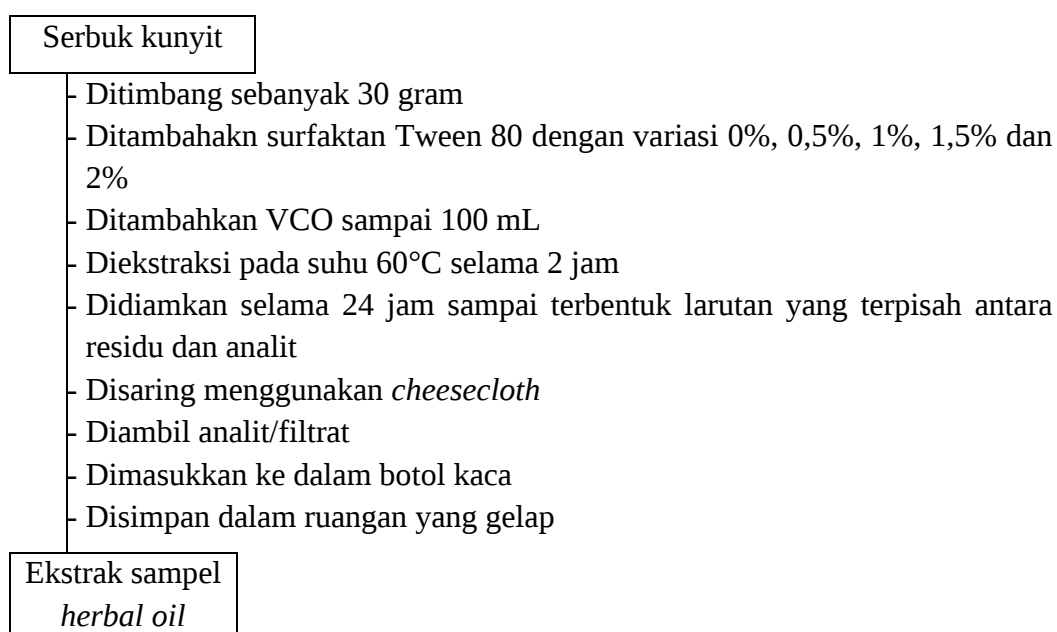


Lampiran 2. Diagram Alir

L.2.1 Analisis Kadar Air

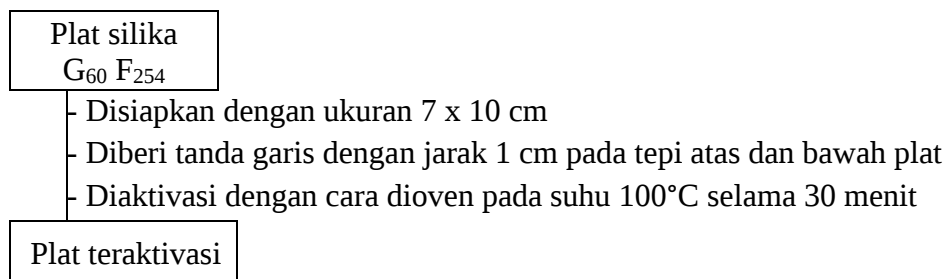


L.2.2 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dengan Variasi Penambahan Surfaktan

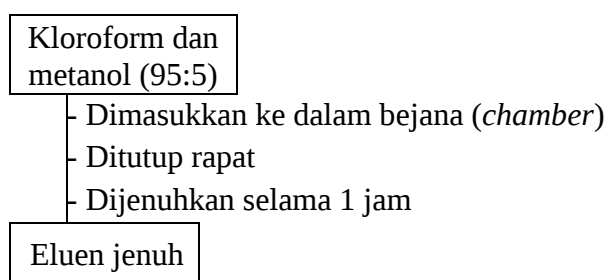


L.2.3 Uji Kualitatif menggunakan KLTA

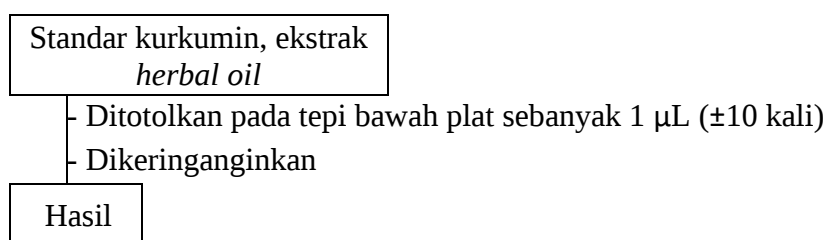
L.2.3.1 Persiapan Plat KLT



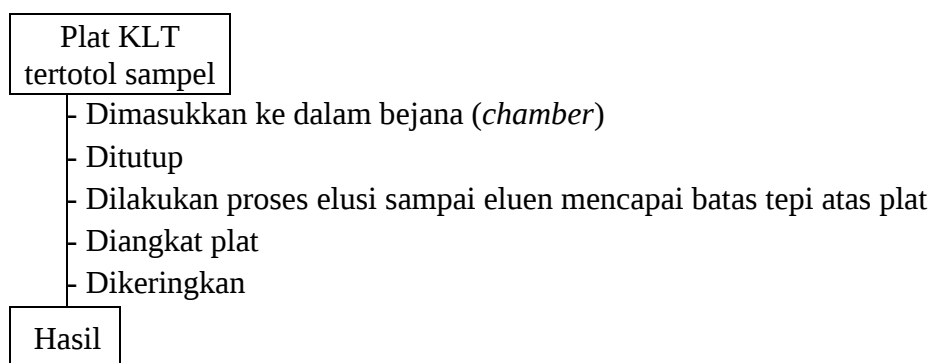
L.2.3.2 Persiapan Fase Gerak (Eluen)



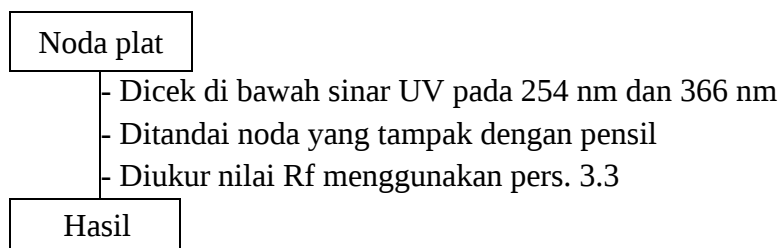
L.2.3.3 Penotolan



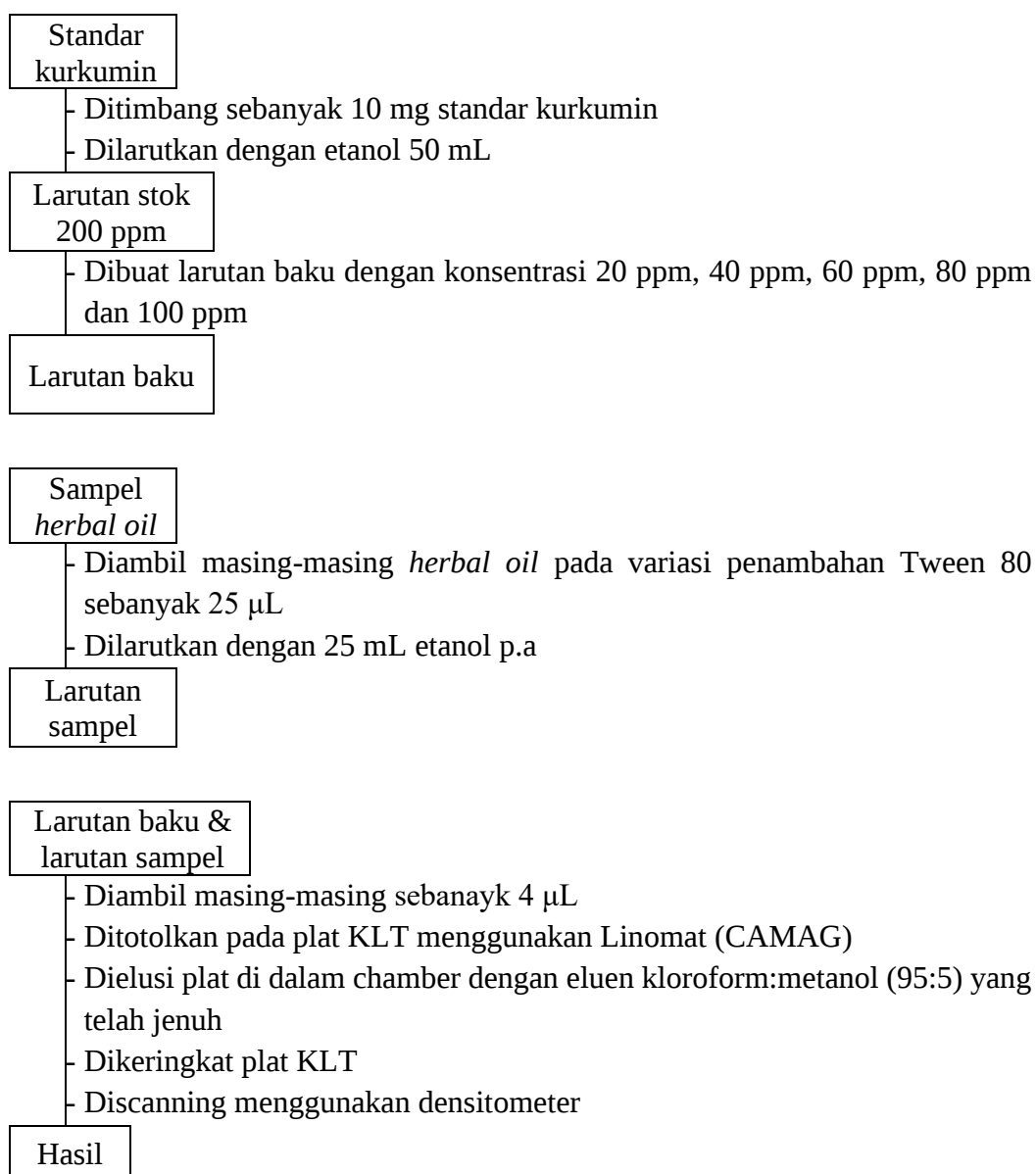
L.2.3.4 Proses Elusi



L.2.3.5 Identifikasi Noda



L.2.4 Penentuan Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri



L.2.5 Identifikasi Ekstrak Kunyit dalam VCO menggunakan Spektrofotometer FTIR

Sampel <i>herbal oil</i> 0% dan 2%	- Dibuat pelet KBr - Ditetaskan sedikit sampel pada permukaan pelet KBr - Diratakan sampel pada pelet - Dilakukan identifikasi dengan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1}
---------------------------------------	--

Hasil

Standar kurkumin	- Digerus serbuk standar kurkumin dengan KBr menggunakan mortar agate - Dimasukkan dalam lempeng pembuat pelet - Dilakukan pengepresan pada tekanan 80 torr - Dilakukan identifikasi pada lempeng pelet menggunakan FTIR pada bilangan gelombang 400-4000 cm^{-1}
------------------	--

Hasil

Lampiran 3. Data Pengamatan

L.3.1 Data Kadar Air menggunakan *Moisture Analyzer*

Cawan	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kadar Air (%)
1	5,011	4,641	7,38
2	5,010	4,640	7,37
3	5,008	4,636	7,39
Rata-Rata			7,38

L.3.2 Data Analisis Kadar Kurkumin menggunakan KLT-Densitometri

L.3.2.1 Kurva Baku

Konsentrasi (ppm)	Luas Area (AUC)
20	2.433,60
40	5.150,60
60	6.812,20
80	8.787,60
100	11.778,90
$y = 111.638x + 294.300$ $R^2 = 0.990$	

L.3.2.2 Kadar Kurkumin

Variasi Tween 80	Luas Area (AUC)	Kadar Kurkumin (%)	Kadar Kurkumin (ppm)	Rata-Rata (ppm)
0 %	-	0,00	0,00	0,00
	-	0,00	0,00	
	-	0,00	0,00	
0,5 %	280,10	-0,127	-1,27	2,50
	338,00	0,391	3,91	
	348,60	0,486	4,86	
1 %	298,50	0,038	0,38	4,98
	342,70	0,434	4,34	
	408,50	1,023	10,23	
1,5 %	387,70	0,837	8,37	14,58
	443,10	1,333	13,33	
	540,50	2,205	22,05	
2 %	845,50	4,937	49,37	31,05
	319,80	0,228	2,28	
	757,60	4,150	41,50	

L.3.3 Rf Senyawa pada Ekstak Kunyit dalam VCO

Sampel	Jarak Eluen (cm)	Jarak Noda (cm)			Rf		
		C	DMC	BDMC	C	DMC	BDMC
Standar	10	5,6	4,1	2,7	0,7	0,512	0,337
0%		5,5	4,0	2,6	0,687	0,5	0,325
0,5%		5,5	3,9	2,5	0,687	0,487	0,312
1%		5,5	3,9	2,5	0,687	0,487	0,312
1,5%		5,6	3,9	2,6	0,7	0,487	0,325
2%		5,8	4,3	3	0,725	0,537	0,375

Lampiran 4. Perhitungan

L.4.1 Pembuatan Larutan

- Larutan Stok Kurkumin 200 ppm 50 mL

$$\text{Ppm} = \frac{\text{mg}}{L}$$

$$200 \text{ ppm} = \frac{\text{mg}}{50 \times 10^{-3} L}$$

$$\begin{aligned} \text{mg} &= 200 \times 50 \times 10^{-3} \\ &= 10 \text{ mg} \end{aligned}$$

Jadi, 10 mg serbuk standar kurkumin dilarutkan dengan etanol 50 mL sampai tanda batas.

- Larutan Standar

(1) 100 ppm 10 mL

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

$$100 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} = 200 \text{ ppm} \times V_2$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{1000}{200} \\ &= 5 \text{ mL} \end{aligned}$$

(2) 80 ppm 10 mL

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

$$80 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} = 200 \text{ ppm} \times V_2$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{800}{200} \\ &= 4 \text{ mL} \end{aligned}$$

(3) 60 ppm 10 mL

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

$$60 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} = 200 \text{ ppm} \times V_2$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{600}{200} \\ &= 3 \text{ mL} \end{aligned}$$

(4) 40 ppm 10 mL

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 40 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} &= 200 \text{ ppm} \times V_2 \\
 V_2 &= \frac{400}{200} \\
 &= 2 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

(5) 20 ppm 10 mL

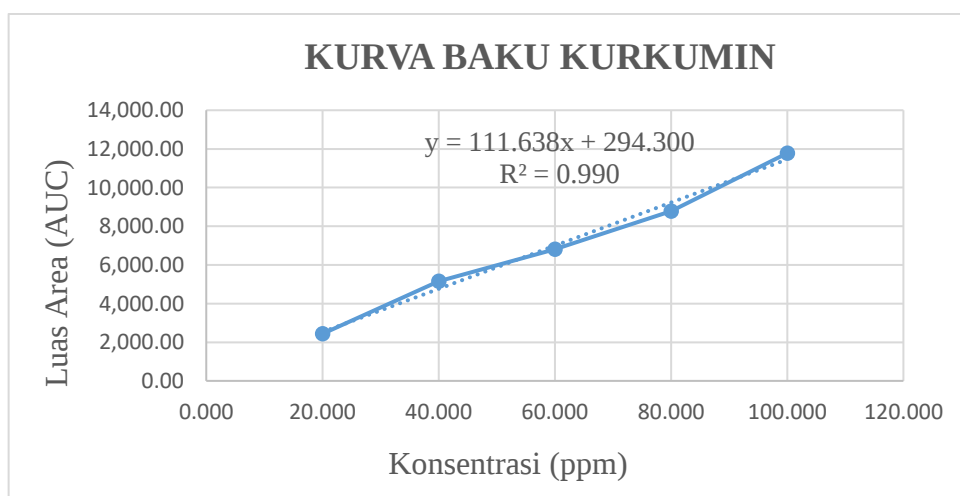
$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} &= 200 \text{ ppm} \times V_2 \\
 V_2 &= \frac{200}{200} \\
 &= 1 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

- Larutan Sampel 1000 ppm 25 mL

$$\begin{aligned}
 \text{Ppm} &= \frac{\mu\text{L}}{L} \\
 1000 \text{ ppm} &= \frac{\mu\text{L}}{25 \times 10^{-3} L} \\
 \mu\text{L} &= 1000 \times 25 \times 10^{-3} \\
 &= 25 \mu\text{L}
 \end{aligned}$$

Jadi, 25 μL masing-masing ekstrak kunyit dalam VCO dilarutkan dengan etanol 25 mL sampai tanda batas.

L.4.2 Kadar Kurkumin



Persamaan regresi linear:

$$y = 111,638x + 294,30$$

dengan nilai y merupakan luas area larutan sampel dan nilai x merupakan kadar kurkumin (%) dalam sampel.

Data luas area pada larutan sampel dengan penambahan Tween 80

Sampel	Luas Area		
	I	II	III
0,5%	280,10	338,0	348,60
1%	298,50	342,70	408,50
1,5%	387,70	443,10	540,50
2%	845,50	319,80	757,60

*) konsentrasi larutan sampel ketika penotolan = 1000 ppm

- Larutan sampel dengan penambahan 0,5% Tween 80

$$(1) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$280,10 = 111,638x + 294,30$$

$$280,10 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{-14,2}{111,638}$$

$$= -0,127\%$$

Kadar kurkumin (ppm) = kadar (%) x konsentrasi larutan sampel

$$= -0,127\% \times 1000$$

$$= -1,27 \text{ ppm}$$

$$(2) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$338,0 = 111,638x + 294,30$$

$$338,0 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{43,7}{111,638}$$

$$x = 0,391\%$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\
 &= 0,391\% \times 1000 \\
 &= 3,91 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) \quad y &= 111,638x + 294,30 \\
 348,60 &= 111,638x + 294,30 \\
 348,60 - 294,30 &= 111,638x \\
 x &= \frac{54,3}{111,638} \\
 x &= 0,486\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\
 &= 0,486\% \times 1000 \\
 &= 4,86 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

- Larutan sampel dengan penambahan 1% Tween 80

$$\begin{aligned}
 (1) \quad y &= 111,638x + 294,30 \\
 298,50 &= 111,638x + 294,30 \\
 298,50 - 294,30 &= 111,638x \\
 x &= \frac{4,2}{111,638} \\
 x &= 0,038\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\
 &= 0,038\% \times 1000 \\
 &= 0,38 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad y &= 111,638x + 294,30 \\
 342,70 &= 111,638x + 294,30 \\
 342,70 - 294,30 &= 111,638x \\
 x &= \frac{48,4}{111,638}
 \end{aligned}$$

$$x = 0,434\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 0,434\% \times 1000 \\ &= 4,34 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$(3) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$408,50 = 111,638x + 294,30$$

$$408,50 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{114,2}{111,638}$$

$$x = 1,023\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 1,023\% \times 1000 \\ &= 10,23 \text{ ppm}\end{aligned}$$

- Larutan sampel dengan penambahan 1,5% Tween 80

$$(1) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$387,70 = 111,638x + 294,30$$

$$387,70 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{93,4}{111,638}$$

$$x = 0,837\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 0,837\% \times 1000 \\ &= 8,37 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$(2) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$443,10 = 111,638x + 294,30$$

$$443,10 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{148,8}{111,638}$$

$$x = 1,333\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 1,333\% \times 1000 \\ &= 13,33 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$(3) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$540,50 = 111,638x + 294,30$$

$$540,50 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{246,2}{111,638}$$

$$x = 2,205\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 2,205\% \times 1000 \\ &= 22,05 \text{ ppm}\end{aligned}$$

- Larutan sampel dengan penambahan 2% Tween 80

$$(1) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$845,50 = 111,638x + 294,30$$

$$845,50 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{551,2}{111,638}$$

$$x = 4,937\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 4,937\% \times 1000 \\ &= 49,37 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$(2) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$319,80 = 111,638x + 294,30$$

$$319,80 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{25,5}{111,638}$$

$$x = 0,228\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 0,228\% \times 1000 \\ &= 2,28 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$(3) \quad y = 111,638x + 294,30$$

$$757,60 = 111,638x + 294,30$$

$$757,60 - 294,30 = 111,638x$$

$$x = \frac{463,3}{111,638}$$

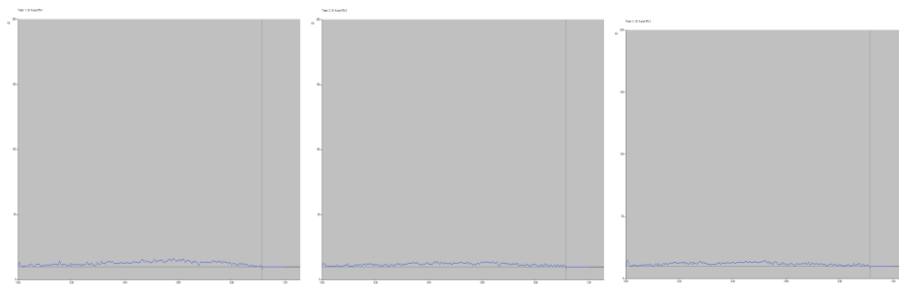
$$x = 4,150\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar kurkumin (ppm)} &= \text{kadar (\%)} \times \text{konsentrasi larutan sampel} \\ &= 4,150\% \times 1000 \\ &= 41,5 \text{ ppm}\end{aligned}$$

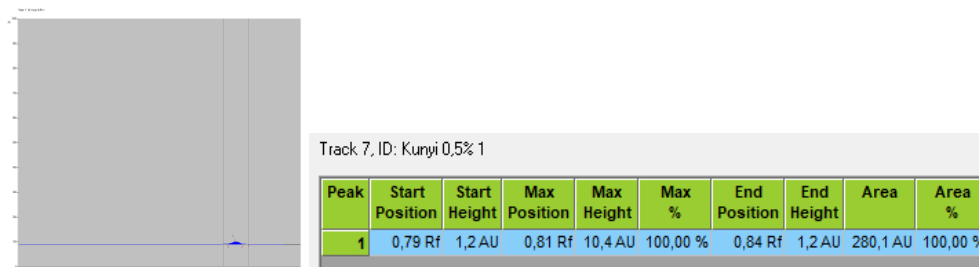
Lampiran 5. Hasil Analisis menggunakan KLT-Densitometri

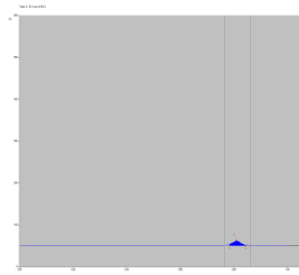
L.5.1 Hasil Kromatogram

Tanpa Tween 80 (0%)



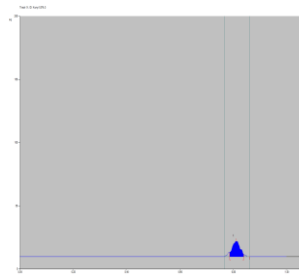
Tween 80 0,5%





Track 8, ID: Kunyi 0,5% 2

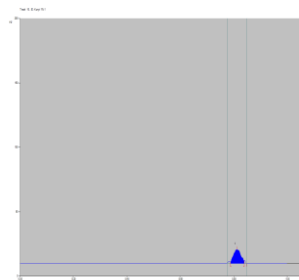
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,78 Rf	1,9 AU	0,81 Rf	11,7 AU	100,00 %	0,85 Rf	0,5 AU	338,0 AU	100,00 %



Track 9, ID: Kunyi 0,5% 3

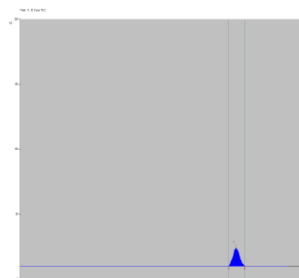
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,79 Rf	3,3 AU	0,81 Rf	12,1 AU	100,00 %	0,84 Rf	1,6 AU	348,6 AU	100,00 %

Tween 80 1%



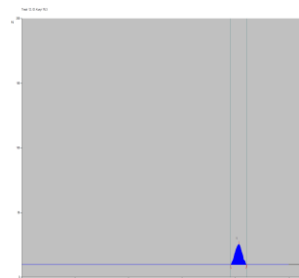
Track 10, ID: Kunyi 1% 1

Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,79 Rf	1,2 AU	0,81 Rf	10,8 AU	100,00 %	0,84 Rf	2,0 AU	298,5 AU	100,00 %



Track 11, ID: Kunyi 1% 2

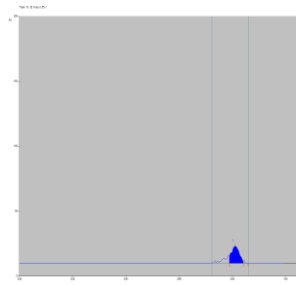
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,78 Rf	0,3 AU	0,81 Rf	14,1 AU	100,00 %	0,84 Rf	0,1 AU	342,7 AU	100,00 %



Track 12, ID: Kunyi 1% 3

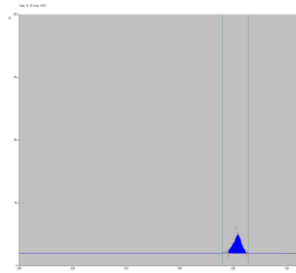
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,78 Rf	0,0 AU	0,81 Rf	15,8 AU	100,00 %	0,84 Rf	0,2 AU	408,5 AU	100,00 %

Tween 80 1,5%



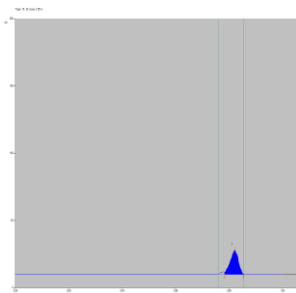
Track 13, ID: Kunyi 1,5% 1

Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,79 Rf	5,7 AU	0,81 Rf	13,1 AU	100,00 %	0,84 Rf	1,1 AU	387,7 AU	100,00 %



Track 14, ID: Kunyi 1,5% 2

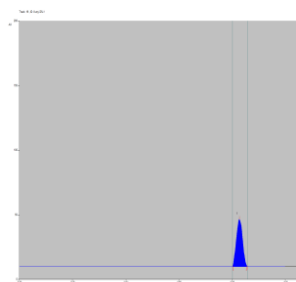
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,78 Rf	1,4 AU	0,82 Rf	15,3 AU	100,00 %	0,85 Rf	0,8 AU	443,1 AU	100,00 %



Track 15, ID: Kunyi 1,5% 3

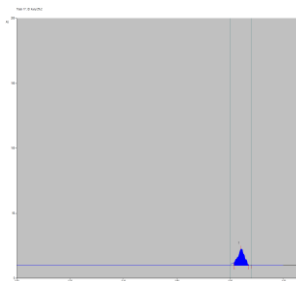
Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,78 Rf	1,6 AU	0,82 Rf	17,9 AU	100,00 %	0,86 Rf	0,2 AU	540,5 AU	100,00 %

Tween 80 2%



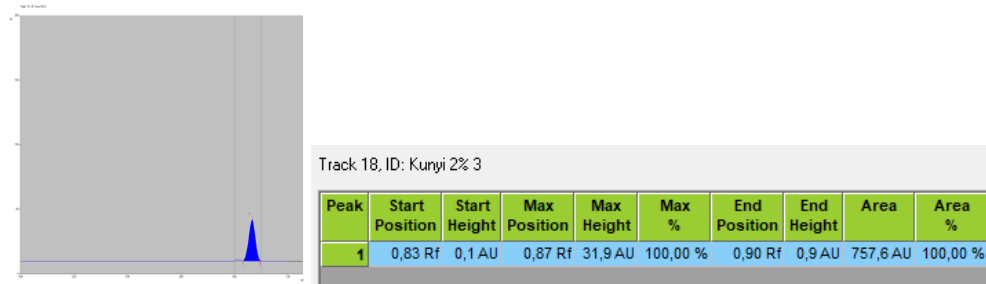
Track 16, ID: Kunyi 2% 1

Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,80 Rf	0,9 AU	0,83 Rf	36,6 AU	100,00 %	0,86 Rf	0,7 AU	845,5 AU	100,00 %



Track 17, ID: Kunyi 2% 2

Peak	Start Position	Start Height	Max Position	Max Height	Max %	End Position	End Height	Area	Area %
1	0,82 Rf	2,2 AU	0,84 Rf	12,7 AU	100,00 %	0,87 Rf	0,6 AU	319,8 AU	100,00 %



Lampiran 6. Identifikasi menggunakan Spektrofotometer FTIR

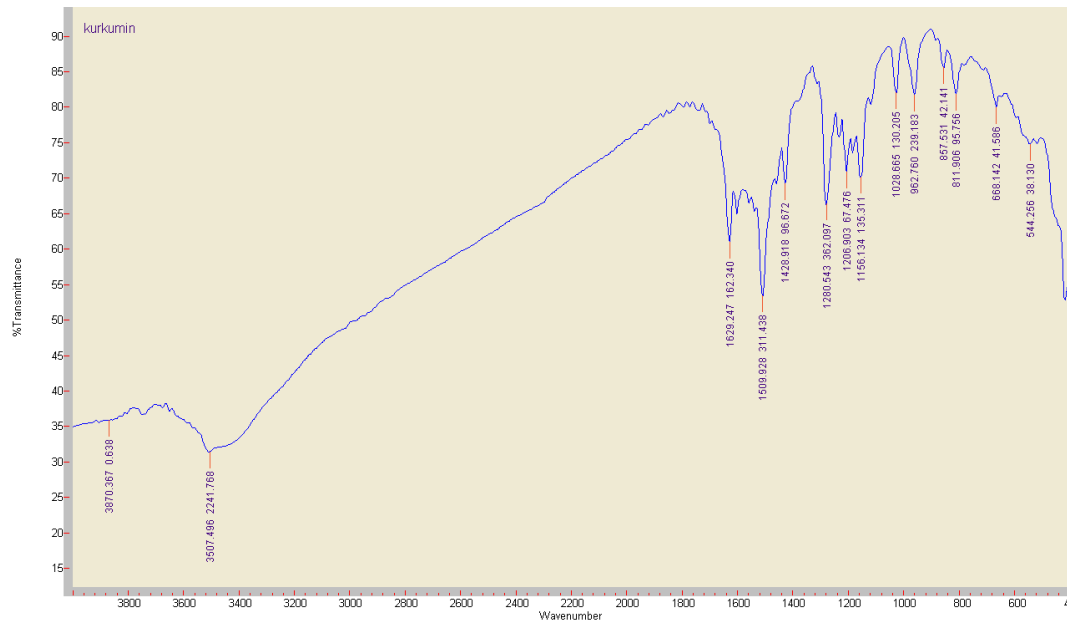
L.6.1 Ekstrak Kunyit dalam VCO tanpa Penambahan Tween 80 (0%)



L.6.2 Ekstrak Kunyit dalam VCO tanpa Penambahan Tween 80 (2%)



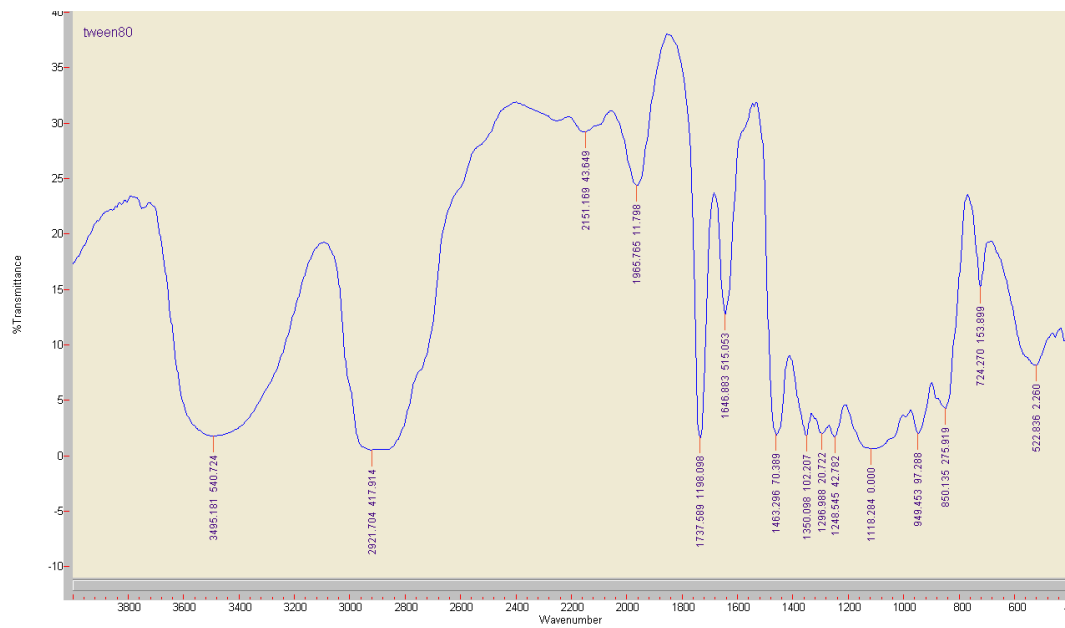
L.6.3 Standar Kurkumin



L.6.4 Minyak Kelapa Murni (VCO)



L.6.5 Tween 80



Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

L.7.1 Sampel dalam Penelitian



Serbuk Kunyit



VCO



Tween 80

L.7.2 Kadar Air

Cawan 1



Berat awal sampel



Berat akhir



Kadar air

Cawan 2

Berat awal sampel



Berat akhir



Kadar air

Cawan 3

Berat awal sampel



Berat akhir



Kadar air

L.7.3 Proses Ekstraksi**Sebelum Ekstraksi**0%
(tanpa Tween 80)

0,5%



1%



1,5%



2%

Setelah Ekstraksi0%
(tanpa Tween 80)

0,5%



1%



1,5%



2%

Setelah Penyaringan