

**UJI FITOKIMIA DAN KADAR FENOL TOTAL PADA SEDIAAN
HERBAL OIL EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*)**

SKRIPSI

Oleh :
SITI MUSLIMAH
NIM. 16630111



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

**UJI FITOKIMIA DAN KADAR TOTAL FENOL PADA SEDIAAN
HERBAL OIL EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
SITI MUSLIMAH
NIM. 16630111**

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

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

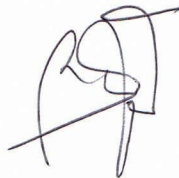
**UJI FITOKOIMIA DAN KADAR TOTAL FENOL PADA SEDIAAN
HERBAL OIL EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
SITI MUSLIMAH
NIM. 16630111**

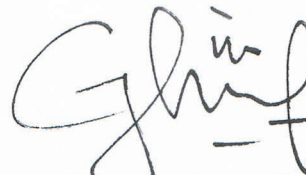
**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 16 Juni 2022**

Pembimbing I



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

Pembimbing II



**A. Ghanajm Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002**

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi**



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

**UJI FITOKOIMIA DAN KADAR TOTAL FENOL PADA SEDIAAN
HERBAL OIL EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa Oleifera*) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*) DAN MINYAK
KELAPA MURNI (*Virgin Coconut Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
SITI MUSLIMAH
NIM. 16630111**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 16 Juni 2022**

**Ketua Penguji : Eny Yulianti, M.Si
NIP. 19790611 200501 2 006**

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

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

**Anggota Penguji III : A. Ghanaim Fasya, M.Si
NIP. 19820616 200604 1 002**

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi**


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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siti Muslimah
NIM : 16630111
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Uji Fitokimia dan Kadar Total Fenol pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)

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

Malang, 20 Mei 2022

Yang membuat pernyataan,



Siti Muslimah
NIM. 16630111

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin

syukur tak terhingga kepada Allah SWT atas segala ketentuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini, yang berjudul **Uji Fitokimia dan Kadar Fenol Total Pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)**. Skripsi ini kupersembahkan untuk orang-orang hebat yang telah membantu penulis dalam menyelesaikannya, khususnya kedua orang tua saya yang tercinta

Bapak Sukiman dan Ibu Sahwiya

Sebagai tanda terimakasih yang tidak terhingga, kupersembahkan hasil karya saya kepada beliau- beliau atas perantara do'a beliau penulis bisa sampai dititik ini. Terimakasih atas segala dukungan baik berupa moral maupun material, nasehat serta motivasi. Semoga Allah yang membalas semua kebaikan selama ini, semoga dengan perantara karya penulis ini bisa membahagiakan bapak ibu baik didunia maupun diakhirat kelak.

...

Abi Isyroqunnajah dan Ummah Ishma

Terimakasih telah menjadi orang tua kedua, yang selalu sabar memotivasi dan membimbing serta suport sistemnya, tentunya do'a serta dukungannya. Terimakasih juga untuk putri kecil beliau, Atfa kulthoum Al-labiba yang selalu ceria, membuat saya semangat, badmood, rasa capek hilang seketika ketika bersamanya.

...

Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji

Ibu Rif'atul mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus dosen wali dan juga bapak **A. Ghanaim Fasya M.Si** selaku pembimbing yang selalu sabar, dan tidak pernah bosen untuk membimbing, memotivasi serta memberi arahan yang masyaaAllah sekali. **Ibu Eny yulianti, M.Si dan ibu Vina N Istighfarini, M.Si** selaku penguji yang telah menyempurnakan isi skripsi ini. Semoga semua kebaikan ibu, dibalas berlipat ganda oleh Allah SWT.

...

Kakak Junaidi, mbk Sofiyatun, Adek Mahfud

Sebagai tanda terimakasih, hasil karya ini kupersembahkan untuk saudara-saudaraku yang selalu mendoakan, mendukung, memotivasi, memberi arahan, mendengarkan curhatan setiap harinya hingga penulis bisa menyelesaikan karya ini sebagai salah satu syarat dapat gelar sarjana. Semoga senantiasa Allah ridhai dan kabulkan segala mimpi-mimpinya.

...

Teman –temanku yang baik hati

Terimakasih kepada semua teman-temanku tanpa terkecuali yang sudah membantu, menyemangati penulis hingga pada tahap ini. Semoga Allah yang membalasnya

MOTTO

فَسْتَذَكِّرُونَ مَا أَقُولُ لَكُمْ وَأَفْوِضُ أَمْرِي إِلَى اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ بِالْعِبَادِ

“...Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah...”
(QS. Al-ghafir : 44)

“Allah dulu, Allah lagi, Allah terus”

“Dream, Pray, Action”
(Muslimah)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'Alamin, segala puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, nikmat, ridho dan kesempatan serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul "*Uji Fitokimia dan Kadar Fenol Total Pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleifera.) dalam Minyak Zaitun Murni (Extra Virgin Olive Oil) dan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil)*". Shalawat serta Salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah memberi bimbingan dari jalan yang gelap gulita ke jalan yang terang menderang seperti sekarang ini.

Penyelesaian proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak sehingga dapat memperlancar penulisan laporan proposal ini. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat, dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Rahmawati Ningsih, M.Si selaku ketua jurusan kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku pembimbing 1 dan Bapak A. Ghanaim Fasya, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan, dan memberikan masukan dalam penyusunan proposal skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, pengalaman, wacana, serta wawasannya sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
6. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dan motivasi selama ini kepada penulis.
7. Kepada semua teman-teman yang secara langsung maupun tidak

langsung telah ikut memberikan bantuan dan motivasi selama penyusunan laporan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat lebih baik lagi dalam penulisan laporan maupun karya tulis lainnya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya penulis pribadi serta diridhai Allah SWT. Amin Ya rabbal'Alamin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, 15 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Manfaat Tumbuhan dalam Al-Quran.....	8
2.2 Kelor (<i>Moringa Oleifera</i>)	9
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kelor	9
2.2.2 Kandungan dan Manfaat Kelor	10
2.3 Tumbuhan Zaitun (<i>Olea Europea L.</i>).....	12
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Zaitun.....	12
2.3.2 Kandungan dan Manfaat Zaitun.....	13
2.4 Tumbuhan Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	16
2.3.3 Morfologi dan Klasifikasi Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	16
2.3.4 Kandungan dan Manfaat VCO.....	17
2.3.5 Proses Ekstraksi Herbal menggunakan <i>Vegetable Oil</i>	18
2.4 Skrining Fitokimia Senyawa Aktif.....	20
2.5 Penetapan Kadar Fenol Total.....	24
2.6 Spektrofotometer UV-Vis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat.....	27
3.2 Alat dan Bahan.....	27
3.2.1 Alat.....	27
3.2.2 Bahan.....	27
3.3 Tahapan Penelitian.....	27
3.4 Metode Penelitian.....	28
3.4.1 Preparasi Sampel.....	28
3.4.2 Analisis Kadar Air	28
3.4.3 Proses Ekstraksi Rimpang Kelor dalam Minyak Zaitun dan Kelor dalam	

VCO dengan Variasi Dosis.....	29
3.4.4 Proses Ekstraksi Daun Kelor dalam Minyak Zitun dan Kelor dalam VCO dengan Variasi Suhu.....	29
3.4.5 Proses Ekstraksi daun kelor dalam Minyak Zitun dan Kelor dalam VCO dengan Variasi Lama Pemanasan.....	29
3.4.6 Skrining Fitokimia Secara Kualitatif.....	30
3.4.7 Penetapan Kadar Total Fenol.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kelor	12
Gambar 2.2 Daun Kelor	13
Gambar 2.3 tumbuhan Zaitun 3	15
Gambar 2.4 Gambar Tumbuhan Kelapa	18
Gambar 4.1 Hasil ekstraksi serbuk daun kelor dalam minyak kelapa murni	37
Gambar 4.2 Hasil Ekstraksi serbuk daun kelor dalam minyak zaitun murni.....	37
Gambar 4.3 reaksi dugaan uji mayer.....	39
Gambar 4.4 reaksi dugaan terpenoid dengan reagen liebermann-burchad	44
Gambar 4.5 Reaksi uji fenol dengan $FeCl_3$	45
Gambar 4.6 Reaksi dugaan flavanoid dengan logam Mg dan Cl.....	42
Gambar 4.7 Spektra UV-Vis asam galat	46
Gambar 4.8 Reaksi asam galat dengan reagen folin	47
Gambar 4.9 Kurva Standar Asam Galat.....	48
Gambar 4.10 Grafik hasil penentuan kadar total fenol ekstrak daun kelor dalam minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni variasi konsentrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 grafik hasil penentuan kadar total fenol pada ekstrak daun kelor dalam minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni variasi suhu dan lama pemanasan	54 Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji Fitokimia pada ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni	44
Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia kombinasi ekstrak daun kelor dan minyak zaitun murni	36
Tabel 4.3 Grafik hasil penetapan kadar total fenol ekstrak daun kelor dalam minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni variasi konsentrasi	Error! Bookmark not defined.
Table 4.4 Hasil penetapan kadar total fenol pada ekstrak daun kelor dalam minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni variasi suhu dan lama pemanasan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian.....	89
Lampiran 2 Diagram Alir.....	90
Lampiran 3 Pembuatan Reagen dan Larutan.....	99
Lampiran 4 Data Hasil dan Perhitungan.....	102
Lampiran 5 Dokumentasi.....	117

ABSTRAK

Muslimah, Siti. 2021. **Uji Fitokimia dan Kadar Fenol Total Pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kelor (*Moringa Oleifera*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)**. Proposal. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Pembimbing II: A. Ghanaim Fasya, M.Si

Kata Kunci : Kelor, EVOO, VCO, maserasi, fitokimia, asam galat

Daun kelor (*Moringa Oleifera.*), minyak zaitun (*Extra Virgin Olive Oil*) dan minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*) adalah tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimanfaatkan sebagai tanaman obat, tentunya sebagai obat tradisional. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dan kandungan fenol ekstrak daun kelor dalam minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*).

Metode ekstraksi yang digunakan adalah *hot maceration* menggunakan pelarut minyak zaitun murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan pelarut minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*). Hasil ekstrak daun kelor dalam EVOO dan VCO diuji aktivitas antioksidannya melalui uji fitokimia dan kadar fenol total yaitu mengandung senyawa aktif flavonoid, fenol, triterpenoid/steroid, saponin dan tanin. Uji total fenol ini menggunakan asam galat sebagai standarnya dengan menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu yang diukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

Hasil uji fitokimia dan kadar total fenol pada kombinasi minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni dengan ekstrak daun kelor dinyatakan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa fenolik, flavanoid, terpenoid, steroid, alkaloid dan tanin. Kadar total fenol tertinggi pada ekstrak daun kelor dalam EVOO diperoleh pada konsentrasi 40%, suhu ekstraksi 70°C dengan lama pemanasan 6 jam dengan nilai kadar total fenol sebesar 14,5625% GAE (*Gallic Acid Equivalent*). Sedangkan kadar total fenol tertinggi ekstrak kelor dengan VCO diperoleh hasil pada konsentrasi 40%, suhu 60°C dan lama ekstraksi 4 jam dengan kadar total fenol sebesar 7,4195% GAE (*Gallic Acid Equivalent*).

ABSTRACT

Muslimah, Siti. 2021. **Phytochemical Test and Total Phenol Levels in Herbal Oil Preparations of Moringa (*Moringa Oleifera*) Extract in Pure Olive Oil (Extra Virgin Olive Oil) and Virgin Coconut Oil (Virgin Coconut Oil)**. Proposals. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I: Rifatul Mahmudah, M.Si; Advisor II: A. Ghanaim Fasya, M.Si

Keyword: Turmeric, EVOO, VCO, maceration, phytochemical, gallic acid

Moringa leaves (*Moringa Oleifera*), Olive Oil (Extra Virgin Olive Oil) and Pure Coconut Oil (Virgin Coconut Oil) are plants that contain secondary metabolite compounds that are used as medicinal plants, of course as traditional medicines. The purpose of this study was to determine the content of secondary metabolites of Moringa leaf extract in Extra Virgin Olive Oil and Virgin Coconut Oil, as well as the phenol content in Moringa leaves.

The extraction method used is hot maceration. using pure olive oil solvent (Extra Virgin Olive Oil) and virgin coconut oil (Virgin Coconut Oil). The results of Moringa leaf extract in EVOO and VCO were tested for antioxidant activity through phytochemical tests and total phenol content, namely containing active compounds of flavonoids, phenols, triterpenoids/steroids, saponins and tannins. The total phenol test used gallic acid as the standard using Folin-Ciocalteu reagent whose absorbance was measured using a UV-Vis spectrophotometer.

The results of phytochemical tests and total phenol levels in the combination of virgin coconut oil and virgin olive oil with Moringa leaf extract were stated to contain secondary metabolites in the form of phenolics, flavonoids, terpenoids, steroids, alkaloids and tannins. The highest total phenol content in Moringa leaf extract in EVOO was obtained at a concentration of 40%, extraction temperature of 70°C with a heating time of 6 hours with a total phenol content value of 14,5625% GAE. While the highest total phenol content of Moringa extract with VCO was obtained at a concentration of 40%, temperature 60°C and extraction time of 4 hours with a total phenol content of 7.4195% GAE.

مستخلص البحث

مسلمة، ستي. ٢٠٢٢. اختبار الكيمياء النباتية ومستويات الفينول الكلية في مستحضرات *Herbal Oil* وخالصة المورينجا (*Moringa Oleifera*) في زيت الزيتون النقي (*Extra Virgin Olive Oil*) وزيت جوز الهند البكر (*Virgin Coconut Oil*). البحث الجامعي. قسم الكيمياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك ابراهيم مالانج. المشرفة (١): رفعة المحمودة، الماجستير. المشرف (٢): أ. غنائم فشا، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: المورينجا، EVOO، VCO، النقع، الكيمياء النباتية، حمض الغال

المورينجا (*Moringa Oleifera*) في زيت الزيتون النقي (*Extra Virgin Olive Oil*) وزيت جوز الهند البكر (*Virgin Coconut Oil*) هي النباتات التي تحتوي على مستقبلات ثانوية تستخدم كنباتات طبية، بالطبع كأدوية تقليدية. كان الهدف من هذا البحث هو لمعرفة محتوى المستقبلات الثانوية والمحتوى الفينولي لمستخلص أوراق المورينجا في زيت الزيتون النقي (*Extra Virgin Olive Oil*) وزيت جوز الهند البكر (*Extra Virgin Olive Oil*).

طريقة الاستخلاص المستخدمة هي *hot maceration* باستخدام زيت الزيتون النقي (*Extra Virgin Olive Oil*) وزيت جوز الهند البكر (*Virgin Coconut Oil*). مستخلص أوراق المورينجا ب EVOO مركب بجرعات ٠٪، ٢٠٪، ٣٠٪، ٤٠٪ ثم أفضل جرعة تتبعها مراحل مختلفة من التسخين عند درجات حرارة ٦٠ و ٧٠ درجة مئوية لمدة ١، ٢، ٤، و ٦ ساعات. تم اختبار نتائج مستخلص أوراق المورينجا في EVOO و VCO من أجل الفعالية المضادة للأكسدة من خلال الاختبارات الكيميائية النباتية ومستويات الفينول الكلية، وهي تحتوي على مركبات نشطة من مركبات الفلافونويد والفينول والتريتينيويد / المنشطات والصابونين والعفص. استخدم اختبار الفينول الكلي حمض الغال كمييار باستخدام كاشف Folin-Ciocalteu الذي تم قياس امتصاصه باستخدام مقياس الطيف الضوئي UV-Vis.

أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية النباتية ومستويات الفينول الكلية في مزيج زيت جوز الهند البكر وزيت الزيتون النقي مع مستخلص أوراق المورينجا أنها تحتوي على نواتج أفضية في شكل مركبات الفينول والفلافونويد والتريتينيويد والمنشطات والقلويدات والعفص. تم الحصول على أعلى محتوى إجمالي من الفينول في مستخلص أوراق المورينجا في EVOO بتركيز ٤٠٪ ودرجة حرارة استخلاص ٧٠ درجة مئوية مع زمن تسخين ٦ ساعات بقيمة إجمالية لمحتوى الفينول ١٤ ، ٥٦٢٥ GAE. بينما تم الحصول على أعلى محتوى إجمالي من الفينول لمستخلص المورينجا مع VCO بتركيز ٤٠٪ ودرجة حرارة

٦٠ درجة مئوية ووقت استخلاص ٤ ساعات بمحتوى إجمالي من الفينول ٧,٤١٩٥ %GAE.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia banyak memiliki tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional berkhasiat seperti tanaman kelor (Saifudin et al., 2011). Bagian tanaman kelor yang sering digunakan untuk pengobatan tradisional adalah daun. Hasil pengujian terhadap sampel menunjukkan bahwa daun kelor mengandung alkaloid, phenol hidroquinon, flavonoid, dan steroid, sehingga daun kelor berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri (Moyo et al., 2013). Logu (2005) menyatakan bahwa daun kelor mengandung β -sitosterol 90 mg/g, total fenolik 8 μ g/ml dan flavonoid 27 μ g/ml, yang memiliki aktivitas antioksidan yang dapat digunakan secara topikal untuk melindungi kulit dari radikal bebas yang merusak atau sebagai anti penuaan pada kulit dan mencegah alergi kulit. (Cordoves et al., 2001). Tumbuhan daun kelor segar bermanfaat untuk menghentikan pendarahan dari luka, anti inflamatori atau radang dan luka bekas gigitan serangga. Selain itu, bisa menyembuhkan sakit kulit yang disebabkan jamur dan bakteri (Pratama et al., 2016)

Minyak zaitun mengandung antioksidan dan bahan moisturizing yang baik dalam kosmetik. Minyak zaitun atau Olive oil mengandung lemak tak jenuh yang tinggi terutama asam oleat dan polifenol, juga kandungan utama berupa senyawa flavonoid, oleuropein, dan senyawa fenolik seperti hidroksitirosol dan tirosol. Senyawa fenol mempunyai efek sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sehingga menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dan koagulasi sitoplasma sehingga terjadi lisis

sel (Sudarmi et al., 2017). Penggunaan minyak zaitun secara topikal dapat melindungi kerusakan kulit akibat paparan sinar UVB (Khadijah, Z., 2008) Kandungan asam oleat yang tinggi pada minyak zaitun sangat bermanfaat bagi kulit karena membantu mengangkat sel kulit mati dan melembabkan kulit bersisik. Selain itu, minyak zaitun juga mampu mengurangi bekas luka dan mengencangkan kulit keriput. Penelitian (Ega et al., 2018) menunjukkan bahwa minyak zaitun mengandung squalene yang memiliki aktivitas antioksidan dan *moisturizer* yang membuat minyak zaitun dapat digunakan untuk pengobatan penyakit pada kulit seperti jerawat, psoriasis, dan dermatitis.

VCO memiliki kandungan senyawa fenolik sebesar 59,88 µg/mL (Pulung et al, 2016). Komponen utama VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh mengandung ± 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kaprilat. Keduanya merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut Medium Chain Fatty Acid (MCFA) yang mudah masuk ke lapisan kulit dalam dan mempertahankan kelenturan serta kekenyalan kulit. 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 antivirus, antibakteri, antibiotik dan antiprotozoa (Purwanto, 2013). sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh manusia terhadap penyakit serta mempercepat proses penyembuhan. Hasil analisis uji antibakteri (Ludya et al., 2016) menunjukkan minyak kelapa murni asal Papua dapat digunakan sebagai obat karena memiliki kandungan asam lemak laurat (43%) dan sangat efektif untuk mengatasi bakteri.

Al Quran yang merupakan pedoman umat muslim memiliki fungsi sebagai inspirator pengembangan ilmu pengetahuan. Al Quran telah menjelaskan mengenai berbagai macam tanaman yang tumbuh di bumi sebagai pelajaran bagi seluruh manusia, sebagaimana firman Allah SWT dalam Al Quran Surat Lukman (10):

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ
وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.” (Q.S Lukman : 10)

Melalui ayat ini Allah Swt. menjelaskan tentang kekuasaan-Nya melalui penciptaan langit dan bumi serta segala sesuatu yang ada pada keduanya. خَلَقَ السَّمَوَاتِ

بِغَيْرِ عَمَدٍ lafal 'amadin adalah bentuk jamak dari lafal 'imaadun yaitu pilar penyangga, dan memang langit itu tidak ada pilar yang menyangganya sejak diciptakannya (dan Dia meletakkan gunung-gunung di permukaan bumi) yakni gunung-gunung yang tinggi dan besar-besar supaya (jangan) tidak (menggoyangkan) tidak bergerak-gerak sehingga mengguncang (kalian dan memperkembangbiakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan di dalam ungkapan ayat ini terkandung iltifat dari ghaibah, seharusnya wa anzala (air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik) dari jenis tumbuh-tumbuhan yang baik. Penjelasan tafsir ibnu kastir bahwa Allah subhaanahu wa ta'aalaa melalui ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan-Nya melalui penciptaan langit dan bumi serta segala sesuatu

yang ada pada keduanya. Untuk itu Allah subhaanahu wa ta'aalaa berfirman: Dia menciptakan langit tanpa tiang. (Luqman: 10) Al-Hasan dan Qatadah mengatakan bahwa langit tidak mempunyai tiang, baik yang tidak terlihat maupun yang terlihat. Ibnu Abbas, Ikrimah, dan Mujahid mengatakan bahwa langit memang mempunyai tiang, tetapi kalian tidak dapat melihatnya. Penjelasan mengenai hal ini telah disebutkan di dalam tafsir surat Ar-Ra'd dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi. (Luqman: 10) Yakni gunung-gunung yang terpancang di bumi untuk menyeimbangkannya agar tidak berguncang menggoyangkan para penduduknya. Karena itulah disebutkan oleh firman-Nya: supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu. (Luqman: 10) Artinya, agar bumi tidak berguncang menggoyangkan kamu sehingga bumi menjadi stabil. Firman Allah subhaanahu wa ta'aalaa: dan memperkembangbiakkan padanya segala macam jenis binatang. (Luqman: 10) Dia telah menyebarkan segala macam binatang di bumi dalam jumlah yang tidak diketahui bentuk dan warnanya kecuali hanya oleh PenciptaNya. Setelah menetapkan bahwa Dia adalah Yang Menciptakan, lalu Allah mengingatkan (manusia) bahwa Dialah yang memberi rezeki, yang hal ini diungkapkan melalui firman-Nya: Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik. (Luqman: 10) Yakni segala macam tumbuhan yang baik dan indah pemandangannya.

Asy-Sya'bi mengatakan bahwa manusia juga merupakan tumbuhan bumi, maka barangsiapa yang dimasukkan ke dalam surga, berarti dia adalah tumbuhan yang baik; dan barangsiapa yang dimasukkan ke dalam neraka, berarti dia adalah tumbuhan yang buruk. Kemudian ayat selanjutnya mengatakan, "Sesungguhnya

pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan”. Maksudnya, Allah menciptakan tumbuh-tumbuhan tidak secara sia-sia, manusia diharapkan dapat berfikir dalam memanfaatkan tumbuhan di bumi salah satunya yaitu dengan melakukan pengujian dan menggunakan tumbuhan sebagai obat untuk berbagai macam penyakit sehingga manusia bisa mengambil hikmah serta mensyukuri kebesarannya.

“Maksud dari ayat tersebut menurut tafsir Muhammad Quraish Shihab, mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini. Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kamilah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat, dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Kuasa” Berdasarkan tafsir tersebut, Allah swt telah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik dan bermanfaat bagi kehidupan manusia. Beberapa manfaat tumbuhan tersebut diantaranya sebagai sumber gizi, bahan obat, kosmetik, pestisida nabati, dan lain sebagainya. Salah satu tanaman yang Allah swt maksud dalam ayat ini adalah kelor (*Moringa oleifera L.*). Dimana tanaman Kelor ini dikenal sebagai The Miracle Tree (pohon ajaib) karena terbukti secara alamiah merupakan sumber gizi berkhasiat obat yang kandungannya di luar kandungan tanaman pada umumnya.

Herbal oil merupakan obat tradisional yang terbuat dari bahan tumbuhan yang diekstrak dari minyak tumbuhan dan digunakan untuk merawat dan menyehatkan kulit (Mikali et al., 2012). Herbal oil diperoleh dengan metode

maserasi yang akan menghasilkan ekstrak minyak yang efektif, aman dan stabil. Maserasi digunakan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pada temperatur panas maupun yang tidak tahan dengan temperatur panas. (Soleha, 2018). Penelitian ini menggunakan sampel campuran antara ekstrak daun kelor dengan minyak zaitun dan VCO atau kelapa murni. Hal itu bertujuan untuk meningkatkan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya. Metode Maserasi sering digunakan karena selain cara kerjanya lebih mudah, peralatan yang dipakai sangat sederhana (Pasaribu, 2009). Metode ekstraksi didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, yaitu perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Harbone, 1987). Variasi suhu dilakukan supaya proses ekstraksi berjalan secara maksimal tanpa ada senyawa aktif yang rusak, akibat suhu yang terlalu tinggi. Sedangkan variasi dosis ekstrak kelor dilakukan supaya daun kelor yang terekstrak menghasilkan senyawa fenol dan fitokimia paling maksimal. Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan pelarut minyak yang memiliki banyak manfaat. Salah satunya aman dan tidak mudah menguap. Kandungan utama senyawa fenolik yang terdapat pada daun kelor flavonoid yang memiliki sifat non polar. Sehingga ekstraksi daun kelor larut dalam minyak zaitun dan juga VCO karena memiliki kepolaran yang sama (Kiswandono, Agung Abadi 2011).

Skrining fitokimia yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam daun kelor ekstrak minyak dengan menggunakan suatu pereaksi warna. Hal yang berperan penting dalam skrining fitokimia pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pada penelitian (Ikalinus et al., 2015) melakukan uji fitokimia pada daun kelor ekstrak minyak menggunakan

metode maserasi menunjukkan adanya kandungan senyawa positif berupa golongan senyawa alkaloid, fenolat, flavonoid, tanin, saponin dan steroid/triterpenoid. Senyawa tersebut bersifat sebagai antioksidan yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas. Hasil ekstraksi daun kelor menggunakan minyak nabati karena minyak nabati bisa terlarut dalam ekstrak daun kelor (Larasati, et al., 2021). Minyak nabati tersebut, bisa berupa minyak bunga matahari dengan surfaktan dan pelarut konvensional seperti n-heksana. Namun, hasil eksperimen menjelaskan bahwa minyak nabati adalah pelarut yang baik dan alternatif untuk ekstraksi produk alami (Varon, yara et al., 2017). Hal ini menunjukkan kelarutan yang ada pada senyawa tersebut bisa dilihat dengan adanya beberapa konsentrasi. Sehingga kadar konsentrasi pada daun kelor bisa diketahui dengan mengetahui kadar setiap konsentrasi pada daun kelor. Kandungan total fenol pada daun kelor ekstrak aseton diperoleh nilai IC50 sebesar 427,49 µg/mL. Dimana, senyawa fenol ini bertindak sebagai antioksidan dan menghambat aktivitas proliferasi sel (Ayucitra, Aning et al., 2011). Sehingga, tingginya kadar fenol total yang didapatkan memberikan aktivitas antioksidan yang tinggi pula (Annisa, 2013). Semakin tinggi nilai total fenol yang diperoleh dalam sebuah produk maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga semakin kuat sehingga dapat menangkal serangan radikal bebas yang dapat merusak kulit (Larasati, 2017). Perhitungan kadar fenol total ini, supaya peneliti mengetahui seberapa besar peran fenol sebagai antioksidan yang terkandung dalam daun kelor.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin melakukan identifikasi senyawa metabolit sekunder pada sediaan herbal oil ekstrak kelor pada minyak zaitun dan minyak kelapa murni melalui skrining fitokimia dan penetapan kadar fenol total.

Dengan adanya proses ekstraksi kelor dalam minyak zaitun murni dan VCO, diharapkan akan memiliki kandungan metabolit sekunder dan kadar fenol total yang lebih tinggi dibanding ekstrak tunggalnya karena hasil senyawa aktif yang terekstrak semakin maksimal sehingga dapat digunakan sebagai obat herbal yang bersifat antioksidan yang bisa digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya bidang kesehatan tentunya pada kulit seperti berengas, ruam pada bayi dan lain - lain Selain itu, mengurangi radang pada luka bakar, luka gores dan juga meningkatkan kelembapan dan elastisitas kulit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi dosis terhadap identifikasi senyawa metabolit sekunder pada sediaan *herbal oil* ekstrak daun kelor dalam VCO dan EVOO ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi daun kelor terhadap kadar total fenol pada *herbal oil* ekstrak daun kelor dalam VCO dan EVOO
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu dan lama pemanasan terhadap identifikasi senyawa metabolit sekunder dan kadar total fenol pada sediaan *herbal oil* daun kelor dalam VCO dan EVOO ?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi dosis terhadap identifikasi senyawa metabolit sekunder pada sediaan *herbal oil* daun kelor dalam VCO dan EVOO.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi daun kelor terhadap kadar total fenol pada *herbal oil* ekstrak daun kelor dalam VCO dan EVOO.

3. Untuk mengetahui pengaruh variasi suhu dan lama pemanasan terhadap identifikasi senyawa metabolit sekunder dan kadar total fenol pada sediaan *herbal oil* daun kelor dalam VCO dan EVOO.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai kandungan fitokimia apa saja yang ada pada sediaan *herbal oil* daun kelor (*moringa oleifera*) dalam minyak zaitun (*Olea Europea L*) dan minyak kelapa murni (*Virgin Coconout Oil*)
2. Memberikan informasi tentang kandungan fenol total pada sediaan *herbal oil* daun kelor (*moringa oleifera*) dalam minyak kelapa murni (*Virgin Coconout Oil*) dan minyak zaitun (*Olea Europea L*)

1.5 Batasan Masalah

1. Sampel serbuk kelor (*Moringa oleifera*) diambil di Cv. Kelor Wangi Berkah Melimpah Banyuwangi.
2. Minyak zaitun cold pressed merek Borges.
3. *Virgin Coconut Oil* cold pressed merek Benara.
4. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *hot maceration*.
5. Kandungan metabolit sekunder dilakukan dengan skrining fitokimia secara kualitatif dan kadar fenol total.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Tumbuh-tumbuhan dan manusia sangat erat dalam sebuah kehidupan. Banyak sekali manfaat yang bisa didapat oleh tumbuh-tumbuhan dan manusia salah satunya yakni sebagai sumber obat. Tumbuh-tumbuhan yang mengandung beberapa komponen kimia seperti fenol sebagai metabolit sekunder terdapat dalam kelor yang dijadikan sebagai obat seperti halnya obat herbal. Diseluruh dunia, tersedia beberapa sumber daya alam yang telah Allah ciptakan untuk manusia supaya dimanfaatkan dan diolah dengan baik karena sesungguhnya semua ciptaan Allah dimuka bumi ini adalah sebuah kenikmatan yang Allah SWT berikan kepada makhlukNya. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surah thaahaa ayat 53

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ
شَتَّى

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

Menurut Shihab (2005), (فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى) yang bermakna maka kami tumbuhkan dengan air hujan bermacam-macam dari yang berkaitan erat dengan firmanNya (الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا) artinya “Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan. Kedua makna tersebut menunjukkan adanya pertumbuhan beberapa jenis tumbuhan yang beraneka ragam disuatu kawasan luas yaitu hamparan bumi seperti komonitas tumbuhan dihutan. Pada kata (أَزْوَاجًا)

bermakna menguraikan aneka tumbuhan sehingga bisa dipahami sebagai jenis-jenis tumbuhan yang beraneka ragam seperti tumbuhan tingkat tinggi yaitu monokotil dan dikotil dan tumbuhan tingkat rendah yaitu jamur dan lumut tumbuhan yang lain bermanfaat sebagai obat sebagaimana firman Allah

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: kemudian makanlah dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu).” Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir(Q.S AL isro’

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah menumbuhkan beraneka macam tumbuhan yang memiliki manfaat yang sangat besar bagi manusia, diantaranya sebagai bahan makanan sebagaimana tumbuhan yang yang tumbuh disekitar kita. Sebagai kholifah dibumi, kita semua berkewajiban untuk menjaga hewan dan tumbuhan.

Menurut Syaikh Muhammad ash-shayim (2006), tumbuhan menjadi obat yang sangat populer disamping bahan alam lainnya seperti madu dan telur dalam kehidupan Rasulullah SAW, beliau sering menggunakan tumbuhan untuk mempertahankan kesehatan tubuhnya. Terdapat beberapa jenis tumbuhan yang dijadikan oleh Allah SWT sebagai makanan pelindung dan obat penyembuh yang sering dicontohkan dalam pengobatan oleh Rasulullah SAW diantaranya: minyak zaitun, bawang putih, bawang merah, delima, buah labu dan gandum. Sebagaimana obat herbal yang sering digunakan dizaman sekarang yakni kelor. Kelor ini sebagai herbal oil yang sangat banyak manfaatnya terutama pada daun kelor.

2.2 Tinjauan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

2.2.1. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kelor



Gambar 2.1 Tanaman Kelor (Aminah, 2015)

Tanaman Kelor merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Kelor dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman bergizi dan WHO telah memperkenalkan kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010 dalam Aminah., S dkk 2015). Klasifikasi tanaman kelor menurut (Nurcahyati, 2014) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)

Subkelas : Dilleniidae

Ordo : Capparales

Famili : Moringaceae

Spesies : *Moringa oleifera*

Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas

permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta-Araica, 2013 dalam Aminah, 2015). Tanaman kelor memiliki batang berkayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar. Percabangan simpodial, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Perbanyakannya bisa secara generatif (biji) maupun vegetatif (stek batang). Kelor merupakan tanaman yang dapat mentolerir berbagai kondisi lingkungan, sehingga mudah tumbuh meski dalam kondisi ekstrim seperti temperatur yang sangat tinggi, di bawah naungan dan dapat bertahan hidup di daerah bersalju ringan (Krisnadi, 2015).

2.2 Kandungan dan Manfaat Daun Kelor



Gambar 2.2 Daun Kelor (Aminah, 2015)

Kandungan nilai gizi daun kelor segar dan kering diantaranya: Daun kelor segar terdiri dari: kadar air 94,01%, protein 22,7%, lemak 4,65%, karbohidrat 51,66%, serat 7,92%, kalsium 350-550 mg. Sedangkan kandungan gizi pada daun kelor kering terdiri dari: kadar air 4,09%, protein 28,44%, lemak 2,74%, kadar abu 7,95%, karbohidrat 57,01%, serat 12,63%, kalsium 1600-2200 mg, dan energi 307,3 (Kcal/100 g) Melo *et al* (2013); (Shiriki *et al*, 2015); Nweze & Nwafeo (2014). selain itu, daun kelor juga mengandung berbagai macam asam amino (Tekle *et al*, 2015).

Berdasarkan penelitian (Verma et al., 2009) bahwa daun kelor mengandung fenol dalam jumlah yang banyak yang dikenal sebagai penangkal radikal bebas. Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4 % sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6 % (Foild et al., 2007). Penelitian lain menyatakan bahwa menunjukkan bahwa daun kelor mengandung vitamin C setara vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, potassium setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 yoghurt (Mahmood et al., 2011). Selain itu telah diidentifikasi bahwa daun mengandung antioksidan tinggi dan antimikroba (Das et al., 2012). Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, phenolic, dan karatenoid (Anwar et al., 2007).

Daun kelor mengandung semua senyawa metabolit sekunder yang diujikan diantaranya Flavonoid, alkaloid, Steroid, tanin, saponin, antrakuinon dan terpenoid. Adanya kandungan senyawa-senyawa metabolit tersebut menyebabkan daun kelor dikenal sebagai tanaman obat yang berkhasiat saat ini. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kelor meliputi fenol dan senyawa fenolik, alkaloid, dan minyak atsiri (Rohyani, et al., 2015). Efek flavonoid terhadap bermacam-macam organisme sangat banyak macamnya, flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik, menghambat banyak reaksi oksidasi baik secara enzim maupun non enzim. Flavonoid bertindak sebagai penampung yang baik bagi radikal hidroksi dan superoksid dengan demikian melindungi lipid membran terhadap reaksi yang merusak. Flavonoid mengandung sistem aromatis yang terkonjugasi dan karena itu menunjukkan pita

serapan kuat pada daerah spektrum UV sinar tampak (Indraswari, A .2008).

2.3 Tumbuhan Zaitun (*Olea Europea L*)

2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Zaitun

Minyak zaitun merupakan minyak tumbuhan yang bersifat emoolient. Minyak zaitun adalah antioksidan yang baik dan merupakan bahan moisturizing yang baik dalam kosmetik. Dalam uji coba pada hewan, penggunaan minyak zaitun secara topikal dapat melindungi kerusakan kulit akibat paparan sinar UVB (Khadijah, Z., 2008). Menurut Surtiningsih (2005) minyak zaitun selain digunakan untuk berbagai masakan juga berkhasiat untuk perawatan kecantikan. Minyak zaitun kaya akan vitamin E yang merupakan anti penuaan dini. Minyak zaitun juga bermanfaat untuk menghaluskan dan melembabkan permukaan kulit tanpa menyumbat pori. Minyak zaitun merupakan pelembab yang baik untuk melembabkan kulit wajah dan tubuh. Selain itu, minyak zaitun bermanfaat untuk melepaskan lapisan sel-sel kulit mati.

Morfologi tumbuhan zaitun ditunjukkan pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Tumbuhan Zaitun

Menurut Johnson dalam Hamzah (2018), klasifikasi tumbuhan

zaitun adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Sub kingdom : Tracheobionata

Super divisio : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Sub Class : Asteridae

Family : Oleaceae

Genus : *Olea*

Spesies : *Olea europaea*

Tumbuhan zaitun dapat menghasilkan minyak. Minyak zaitun diperoleh dari buah zaitun yang telah matang dan berwarna ungu kehitaman, kemudian diekstrak sehingga bisa untuk diambil minyaknya. Minyak zaitun tidak hanya digunakan sebagai bahan makanan pada umumnya, melainkan minyak zaitun juga digunakan untuk menghaluskan kulit dan dapat untuk kesehatan.

2.3.2 Kandungan dan Manfaat Zaitun

Minyak zaitun murni (Extra Virgin Olive Oil) terdiri dari dua komponen yaitu komponen mayor dan minor. Komponen mayor terdiri dari asam-asam lemak, sedangkan komponen minor pada minyak zaitun berupa vitamin E, sterol, bahan polifenol, flavonoid, hidrokarbon, fitoestrogen dan klorofil (Ramirez et al., 2006; Zainudin, 2016). Secara garis besar, asam-asam lemak dalam minyak zaitun dibagi menjadi dua bagian, yaitu asam lemak tak jenuh (80%) dan asam lemak jenuh (20%). Asam lemak tak jenuh terdiri dari MUFA yang berupa asam

oleat atau Omega-9 (64%) dan PUFA yang berupa asam linoleat atau Omega-6 (11%) dan asam linoleat atau Omega-3 (5%). Sedangkan asam lemak jenuh terdiri dari asam palmitat (15%), asam stearat (5%), asam arachidat (<0,8%), asam behenat (<0,3%), asam myristat (<0,1%), asam lignocerat (<1%) (Orey, 2007; Zainudin, 2016). Menurut Surtiningsih (2005) minyak zaitun selain digunakan untuk berbagai masakan juga berkhasiat untuk perawatan kecantikan. Minyak zaitun kaya akan vitamin E yang merupakan anti penuaan dini. Minyak zaitun juga bermanfaat untuk menghaluskan dan melembabkan permukaan kulit tanpa menyumbat pori. Minyak zaitun merupakan pelembab yang baik untuk melembabkan kulit wajah dan tubuh. Selain itu, minyak zaitun bermanfaat untuk melepaskan lapisan sel-sel kulit mati.

Minyak zaitun atau Olive oil adalah minyak yang didapat dari buah zaitun (*Olea europaea*). Manfaat minyak zaitun sangat banyak bagi kesehatan karena mengandung lemak tak jenuh yang tinggi terutama asam oleik dan polifenol. (Wikipedia, 2015) Minyak zaitun merupakan salah satu pangan fungsional yang mempunyai kandungan MUFA, yang sebagian besar terdapat dalam bentuk asam oleat. Selain itu, minyak zaitun juga mengandung senyawa fenol antioksidan yang dapat mengikat LDL teroksidasi (Djaelani, Muhammad Anwar 2015). Salah satu senyawa fenol yang terdapat dalam minyak zaitun yaitu Senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa golongan bio-polifenol terbesar, dengan struktur dasar berupa dua buah cincin aromatis yang dihubungkan oleh jembatan dengan tiga karbon. Senyawa flavonoid terdiri dari beberapa subklas yang dibedakan berdasarkan oleh jembatan yang menghubungkan antara kedua cincin aromatis dan juga oleh derajat oksidasi setiap jembatan tersebut. Selain

itu, Minyak zaitun juga memiliki aktivitas antibakteri seperti *Hydroxytyrosol*, *tyrosol*, dan *oleuropein*. Penelitian menunjukkan bahwa minyak zaitun mengandung squalene yang memiliki aktivitas antioksidan dan *moisturizer* yang membuat minyak zaitun dapat digunakan untuk pengobatan penyakit pada kulit seperti jerawat, psoriasis, dan dermatitis (Priani, et al., 2018).

2.4 Tumbuhan Kelapa (*Cocos nucifera*)

2.4.1 Morfologi dan Klasifikasi Kelapa (*Cocos nucifera*)

Kelapa (*Cocos nucifera* L) merupakan salah satu hasil pertanian Indonesia yang cukup potensial. Hampir semua bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Banyak kegunaan yang dapat diperoleh dari kelapa dan salah satu cara untuk memanfaatkan buah kelapa adalah mengolahnya menjadi minyak makan atau minyak goreng. Produk kelapa yang paling berharga adalah minyak kelapa, yang dapat diperoleh dari daging buah kelapa segar atau dari kopra (Suhardiyono, 1995). Kelapa (*coconut*) dikenal dengan berbagai sebutan seperti Nux indica, al djanz al kindi, ganz-ganz, nargil, narle, tenga, temuai dan pohon kehidupan. Buah kelapa (*Cocos nucifera*) termasuk famili palmae dari genus *cocos*. Pohon kelapa mempunyai tinggi rata-rata 12,3 meter dan sejak ditanam sampai berbuah hingga siap dipetik pohon kelapa membutuhkan waktu 12 bulan (Suhardiyono, 1993). Morfologi tumbuhan kelapa ditunjukkan pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Gambar Tumbuhan Kelapa (Ekanayake, et al., 2010)

Klasifikasi tanaman kelapa menurut Plantamor dalam Setyawati (2017)

adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Liliopsida

Ordo : Arecales

Famili : Arecaceae

Genus : Cocos

Species : *Cocos nucifera L.*

Pada dasarnya dikenal dua varietas kelapa, yaitu varietas Nana yang umum disebut kelapa genjah dan varietas Typica yang umum disebut kelapa dalam. Kelapa genjah berdasarkan sifatnya dibagi 5 yaitu : kelapa gading, kelapa raja, kelapa puyuh, kelapa raja malabr, kelapa hias. Kelapa dalam berdasarkan sifatnya dibagi 6 yaitu: kelapa hijau, kelapa merah, kelapa manis, kelapa bali, kelapa kopyor, kelapa lilin (Wahyuni, Mita, Ir., 2000)

2.4.2 Kandungan dan Manfaat VCO

Virgin Coconut Oil atau minyak kelapa murni mengandung asam lemak rantai sedang yang mudah dicerna dan dioksidasi oleh tubuh sehingga mencegah penimbunan di dalam tubuh. Di samping itu ternyata kandungan antioksidan di dalam VCO pun sangat tinggi seperti tokoferol dan betakaroten. Antioksidan ini berfungsi untuk mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh (Setiaji dan Prayugo, 2006). Komponen utama VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh VCO didominasi oleh asam laurat. VCO mengandung \pm 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kaprilat. Keduanya merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut Medium Chain Fatty Acid (MCFA). Sedangkan menurut Price (2004) VCO mengandung

92% lemak jenuh, 6% lemak mono tidak jenuh dan 2% lemak poli tidak jenuh (Wardani, 2007).

Selama sekitar 3960 tahun yang lalu, dari 4000 tahun sejak adanya catatan sejarah, telah diketahui penggunaan buah kelapa sebagai bahan makanan dan kesehatan. Selama itu, dicatat bahwa buah kelapa memang sangat bermanfaat, tanpa efek samping. Pohon kelapa dipandang sebagai sumber daya berkelanjutan yang memberikan hasil panen yang berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan masyarakat di daerah tropis, yang penting adalah buahnya, daging kelapa, air kelapa, santan, dan minyaknya (Darmoyuwono, 2006). Belakangan ini, pemanfaatan daging buah kelapa menjadi lebih variatif. Virgin coconut oil (VCO) merupakan bentuk olahan daging kelapa yang baru-baru ini banyak diproduksi orang. Di beberapa daerah, VCO lebih terkenal dengan nama minyak perawan, minyak sara, atau minyak kelapa murni (Setiaji dan Prayugo, 2006). Minyak kelapa murni atau VCO berkhasiat untuk kesehatan diantaranya menurunkan resiko kanker, membantu mencegah infeksi virus, mendukung system kekebalan tubuh, membantu kulit tetap lembut dan halus, tidak mengandung kolesterol dan tidak menyebabkan kegemukan (Pulung, 2016).

2.5 Proses Ekstraksi Herbal menggunakan *Vegetable Oil*

Ekstraksi merupakan salah satu cara pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu bahan yang merupakan sumber komponen tersebut. Komponen yang dipisahkan dengan cara ekstraksi dapat berupa padatan dari suatu sistem campuran padat-cair, berupa cairan dari suatu sistem campuran cair-cair atau berupa padatan dari suatu sistem padat-padat. (Yarlina, 2012) Ekstraksi terbagi menjadi dua yaitu ekstraksi dengan pelarut dan ekstraksi mekanis.

Ekstraksi pelarut merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut serta didasarkan pada sifat kelarutan komponen dalam pelarut yang digunakan. Ekstraksi mekanis merupakan ekstraksi yang menggunakan penekanan atau pengempaan. Menurut (cheong et al., 2015) dalam metode ekstraksi bahan alam dikenal suatu metode maserasi. Maserasi merupakan suatu metode ekstraksi menggunakan lemak panas. Akan tetapi penggunaan lemak panas ini telah digantikan oleh pelarut-pelarut organik yang volatil. Penekanan utama pada maserasi adalah tersedianya waktu kontak yang cukup antara pelarut dan jaringan yang diekstraksi.

Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat aktif akan larut. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang terpekat di desak keluar. Keuntungan cara ekstraksi ini, adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan. Sedangkan kerugiannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna.

Herbal oil merupakan obat tradisional yang terbuat dari bahan tumbuhan yang diekstrak dari minyak tumbuhan dan digunakan untuk merawat dan menyehatkan kulit (Mikali et al., 2012). Herbal oil diperoleh dengan metode meserasi yang akan menghasilkan ekstrak minyak yang efektif, aman dan stabil. Maserasi digunakan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pada temperatur panas maupun yang tidak tahan dengan temperatur panas. (Soleha, 2018). Metode Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan menggunakan suhu 25°C. Prinsip metode ini, yaitu pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Meserasi ini

bertujuan untuk menarik zat – zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Soleha, Fionita. 2018).

2.6 Skrining Fitokimia Senyawa Aktif

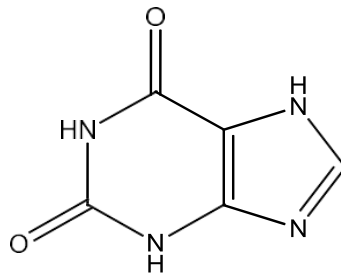
Skrining Fitokimia adalah salah satu uji coba yang dilakukan untuk mengetahui beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam tumbuhan. Pada umumnya, senyawa aktif tumbuhan terkandung dalam bentuk metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid. Senyawa metabolit sekunder ini, umumnya mempunyai kemampuan bioaktivitas yang cukup tinggi dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari hama penyakit atau lingkungannya (Moniharapon, 2016).

1. Flavonoid

Flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai (Ikalinus et al., 2015). Flavonoid ini, menggunakan pereaksi wilstater dilakukan dengan menambah Mg dan HCl pekat pada sampel ekstrak etanol daun kelor. Penambahan HCl pekat digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H⁺ dari asam karena sifatnya yang elektrofili. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton. Adanya flavonoid ditandai dengan terjadinya reaksi yang menghasilkan perubahan warna merah, orange, warna putih pada penambahan beberapa tetes HCl pekat (Putra et al., 2016).

2. Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang ditemukan paling banyak di alam. Pada uji alkaloid, penambahan HCl dimaksudkan untuk menarik senyawa alkaloid dalam ekstrak karena alkaloid bersifat basa maka dengan penambahan asam seperti HCl akan terbentuk garam, sehingga alkaloid akan terpisah dengan komponen-komponen lain dari sel tumbuhan yang ikut terekstrak dengan mendistribusikannya ke fase asam. Uji alkaloid pada penelitian ini menggunakan tiga pereaksi yaitu pereaksi Mayer, pereaksi Bouchardat, dan pereaksi Wagner. Hasil dari uji tersebut adalah pada pereaksi Mayer, tidak terdapat endapan putih atau kuning sehingga hasilnya negatif. Pada pereaksi Bouchardat, timbul endapan dan terjadi perubahan warna menjadi kuning



kecoklatan sehingga hasilnya positif. Pada pereaksi Wagner, timbul endapan yang berwarna kuning kecoklatan. Endapan tersebut diindikasikan sebagai kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Wagner, iodin bereaksi dengan ion I⁻ dari kalium iodida menghasilkan ion I₃⁻ yang berwarna kecoklatan. Pada uji menggunakan pereaksi Wagner, ion yang terbentuk adalah kalium tetraiodomerkurat (II). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Pardede et al., 2013).

3. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks yang bisa dihasilkan dari tanaman, hewan laut dan beberapa bakteri. Uji adanya kandungan saponin ditandai dengan timbulnya busa. Busa tersebut menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Putra, et al., 2016). Pada uji saponin yang telah dilakukan, sampel dinyatakan negatif mengandung saponin karena tidak muncul busa pada saat dilakukan penambahan HCl 2 N. Saponin dapat larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Meigaria, et al., 2016).

4. Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat. Tanin juga terdiri dari senyawa fenolik. Senyawa tannin berfungsi sebagai antioksidan dan penghambat pertumbuhan tumor (Lenny, 2006). Senyawa tanin merupakan senyawa polifenol yang berada di tumbuhan, makanan dan minuman (Makkar dan Becker, 1998) dapat larut dalam air dan pelarut organik (Haslam, 1996). Pada tumbuhan, tanin berfungsi sebagai pertahanan diri dari serangan bakteri, fungi, virus, insekta herbivora dan vertebrata herbivora. Selain itu, tanin juga penting untuk mencegah degradasi nutrien yang berlebihan di dalam tanah. Dengan demikian simpanan nutrien di dalam tanah untuk periode vegetasi berikutnya dari tumbuhan dapat terpenuhi (Leinmuller et al., 1991). Dalam bidang kesehatan, tanin juga memiliki aktivitas sebagai antibiotik.

5. steroid / triterpenoid

Steroid adalah kelompok senyawa bahan alam yang strukturnya terdiri atas 17 atom karbon. Uji steroid ditandai dengan timbulnya perubahan warna menjadi hijau-biru kehitaman. Hal ini terjadi karena adanya reaksi Liebermann-Buchard yang dilakukan dengan cara penambahan asam asetat anhidrat yang bertujuan untuk membentuk turunan asetil. Sedangkan pada uji triterpenoid bisa ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah atau merah keunguan. Triterpenoid ini bisa ditemukan dalam minyak nabati (Meigaria, et al., 2016)

2.7 Penetapan Kadar Fenol Total

Fenol merupakan senyawa dengan gugus OH yang terikat pada cincin aromatik (Fessenden dan Fessenden, 1982) yang berfungsi sebagai antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, menangkap radikal bebas dan pendonor elektron. Senyawa fenolik pada tumbuhan berupa fenol sederhana, asam fenolat, kumarin, flavonoid, lignin dan tanin (Harborne, 1987). Senyawa fenolik adalah senyawa antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan. Pada umumnya senyawa tersebut berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, dan asam-asam organik polifungsional. Komponen ini mampu menghambat reaksi oksidasi dan menangkap radikal bebas, hal ini dikarenakan adanya gugus hidroksil pada struktur kimianya. Salah satu senyawa antioksidan alami adalah asam galat yang termasuk dalam golongan senyawa fenolik dan mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat.

Asam galat digunakan sebagai standar karena merupakan salah satu fenol alam yang stabil serta relatif murah dibanding lainnya. Asam galat termasuk dalam senyawa fenol turunan asam hidroksi benzoat yang tergolong asam fenol

sederhana. Penelitian (Huda, et al., 2020) menjelaskan bahwa Asam galat menjadi pilihan sebagai standar ketersediaan substansi yang stabil dan murni. Asam galat bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan bahwa mengandung fenol, setelah itu ditambahkan dengan larutan Na_2CO_3 menghasilkan warna ungu kehitaman. Senyawa fenol bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenol menjadi ion fenolat, sehingga ditambahkan larutan Na_2CO_3 . Lailiyah, et al., (2014) meneliti alga coklat *Sargassum siliquastrum* menghasilkan kadar fenolik total 127,4 mg/g ekstrak

2.8 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis adalah teknik spektroskopi yang didasarkan pada pengukuran absorbansi pada suatu larutan yang memiliki konsentrasi tertentu yang dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet. Prinsip kerja dari spektrofotometer UV-Vis adalah interaksi antara sinar monokromatis dengan molekul yang menghasilkan nilai suatu absorbansi akibat perpindahan elektron dari orbital keadaan dasar menuju energi yang lebih tinggi (eksitasi) (Cahyani, 2017). Besarnya penyerapan cahaya sebanding dengan molekul, sesuai dengan hukum “Lambert-Beer” :

$$A = \epsilon B C$$

Keterangan: (Day & Underwood, 1980).

A = serapan

ϵ = absortivitas

molar B = tebal kuvet

C = konsentrasi sampel

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berjudul “Uji Fitokimia serta Kadar Fenol Total Pada Sediaan *Herbal Oil* Ekstrak daun (*Moringa Oleifera.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) dan Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*)” yang dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2022 di Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Kimia Fisika Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, timbangan analitik (Ohaus), pengaduk magnet, termometer, stopwatch, penangas, hot plate, alat gelas (tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas beaker, labu Erlenmyer, batang pengaduk/spatula), labu takar, bola hisap, botol dan seperangkat alat spektrofotometri uv-vis.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kelor yang didapatkan dari CV. Kelor Wangi Berkah melimpah di Banyuwangi, minyak zaitun merek Borges dan VCO merek Benara. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ammonia pekat, asam sulfat, asam asetat anhidrat, FeCl_3 , logam Mg, HCl pekat, aquades, reagensia Mayer dan Dragendorf, asam galat.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis Kadar Air
2. Ekstraksi Sampel
3. Skrining Fitokimia
4. Penetapan Kadar Total Fenol

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air sampel kelor yang sudah dipreparasi, dianalisis kandungan kadar air dengan analisis gravimetri metode penguapan. Mula-mula cawan kosong dimasukkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 100-150°C untuk menghilangkan kadar airnya, kemudian didinginkan dalam desikator selama 10 menit agar stabil. Cawan porselen ditimbang dan diulangi perlakuan sebelumnya hingga mendapatkan berat yang konstan. Kemudian 5 gram sampel kelor dipanaskan dalam oven selama 30 menit pada suhu 100-105°C untuk menghilangkan kandungan air yang berada dalam sampel. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 10 menit. Sampel ditimbang dan diulangi perlakuan sebelumnya hingga mendapatkan berat yang konstan. Kadar air sampel kering kelor diharapkan tidak lebih dari 10%. Kadar air dihitung menggunakan persamaan 3.1 (Sakinah, 2017).

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

Keterangan: a = berat konstan cawan kosong

b = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan

c = berat cawan + sampel sesudah dikeringkan

3.4.5 Skrining Fitokimia Secara Kualitatif

Uji Fitokimia secara Kualitatif (Harborne, 1987; Tulus, et al, 2019)

meliputi:

1. Identifikasi kandungan Alkaloid

Sebanyak 1 mL ekstrak sampel minyak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 tetes ammonia pekat. Setelah itu disaring kemudian ditambah 2 mL asam sulfat 2 N dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan, lapisan atas dan bawah. Larutan dibagi menjadi 2 bagian, pada tabung pertama ditambahkan 1 tetes reagensia Mayer dan tabung kedua ditambahkan 1 tetes reagensia Dragendorff. Apabila tabung 1 terbentuk endapan kekuning-kuningan dan tabung 2 terbentuk endapan jingga maka menunjukkan adanya alkaloid.

2. Identifikasi kandungan Terpenoid dan Steroid

Sebanyak 1 mL ekstrak minyak *herbal oil* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 0,5 mL asam asetat anhidrat. Selanjutnya ditambah asam sulfat pekat 1-2 mL melalui dinding tabung reaksi. Jika hasil yang diperoleh menunjukkan warna ungu atau violet pada perbatasan dua pelarut maka menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau kebiruan maka menunjukkan adanya steroid.

3. Identifikasi kandungan Fenolik

Sebanyak 3 tetes ekstrak minyak *herbal oil* diteteskan pada pellet porselen. Kemudian ditambahkan metanol, lalu diaduk sampai homogen. Setelah itu ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 . Jika terbentuk warna orange menunjukkan

adanya fenolik.

4. Identifikasi kandungan Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak minyak *herbal oil* dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 5 tetes etanol dan dikocok hingga homogen. Kemudian ditambahkan logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika terbentuk larutan berwarna merah atau jingga menunjukkan adanya flavonoid.

4. Identifikasi kandungan Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak minyak *herbal oil* dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2 mL aquades, lalu dikocok sampai homogen. Setelah itu, dipanaskan selama 2-3 menit. Kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat. Apabila menimbulkan busa yang dapat bertahan ± 10 menit maka larutan positif mengandung saponin.

6. Identifikasi kandungan Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak minyak *herbal oil* dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Apabila larutan menunjukkan warna hijau kehitaman atau biru tua maka larutan positif mengandung tanin.

3.4.6 Penetapan Kadar Total Fenol

Penetapan kadar fenol total berdasarkan (Barki, 2017) yaitu :

a. Pembuatan Larutan Baku Asam Galat

Standar asam galat ditimbang sebanyak 10 mg, dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas sehingga konsentrasi standar asam galat yaitu 1000 $\mu\text{g/mL}$. Selanjutnya dilakukan pengenceran larutan induk asam galat dengan memipet sebanyak 0,5; 3; 6; 9; 12,5 dan 15 mL dan kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan menambahkan akuades hingga tanda batas sehingga konsentrasi larutan standar

asam galat akhir yaitu 5, 30, 60, 90, 125, dan 150 $\mu\text{g/mL}$.

b. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Sebelum penetapan kadar fenol total, terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum asam galat dengan reagen Folin-Ciocalteu. Larutan standar asam galat 100 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL kemudian ditambah reagen Folin-Ciocalteu 10% dan 4 mL natrium karbonat 7,5%, didiamkan selama 15 menit. Serapan diukur dengan spektrofotometer vis pada rentang 400 – 800 nm.

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan galat masing-masing diambil 0,5 mL dan ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 3 menit. Kemudian ditambahkan 4 mL larutan Na_2CO_3 . Campuran dikocok sampai homogen dan larutan didiamkan selama 15 menit lalu absorbansinya dibaca pada panjang gelombang yang didapatkan.

d. Penetapan Kadar Fenol Total

Herbal oil dipipet 0,5 mL dan dimasukkan dalam labu ukur 10 mL lalu ditambahkan pelarut etanol sampai tanda bats sehingga diperoleh konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$. Penetapan kadar fenol total dilakukan dengan cara 0,5 mL dari larutan uji *herbal oil* dan larutan standar ditambahkan dengan 5 mL reagen Folin-Ciocalteu dan didiamkan selama 3 menit. Setelah 3 menit, ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 7,5%. Campuran ini diinkubasi selama waktu yang telah ditentukan pada suhu kamar dalam keadaan gelap. Diukur dengan panjang gelombang maksimum.

e. Perhitungan Nilai Absorbansi yang Diperoleh

Konsentrasi larutan minyak dimasukkan ke dalam persamaan regresi

larutan standar asam galat sehingga diperoleh kadar fenol total yang ditunjukkan dengan miligram asam galat ekuivalen per gram minyak (mg GAE/g minyak).

Perhitungan dengan menggunakan rumus $y = ax + b$.

Rumus tersebut menyatakan bahwa besarnya suatu serapan berbanding lurus dengan konsentrasi sampel. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka serapan yang dihasilkan juga akan semakin besar, begitu juga sebaliknya. Oleh karena itu analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk analisis kuantitatif (Cahyani, 2017). Hasil pengukuran setara dengan berat asam galat tiap berat sampel dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kandungan Fenol} = \frac{c \times V \times fp}{g} \times 100\%$$

Keterangan:

c = konsentrasi fenol (nilai x)

v = volume ekstrak yang digunakan (mL)

fp = faktor pengenceran

g = berat sampel yang digunakan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting. Kadar air pada bahan pangan akan mengalami penurunan setelah mengalami proses pengolahan. Selain itu, juga mengalami penurunan pada bahan pangan, karena kandungan air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan dan tekstur. Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode thermogravimetri yakni dengan menguapkan molekul air bebas (H_2O) yang ada di dalam bahan pada suhu dan waktu tertentu, kemudian ditimbang hingga diperoleh kadar air yang konstan. Analisis kadar air ini akan mempengaruhi konsentrasi pelarut pada saat digunakan untuk maserasi pada sampel. Jika kadar air pada sampel tinggi, maka sampel akan lebih mudah terdegradasi oleh mikroorganisme yang membuat daya tahan sampel tidak bertahan lama sehingga memungkinkan timbulnya jamur karena memiliki tingkat kelembapan yang tinggi. Jika kadar air pada sampel rendah, maka akan mempermudah proses ekstraksi tanpa ada gangguan molekul air di dalamnya karena pelarut yang digunakan dapat menembus dinding sel pada sampel.

Sampel yang baik untuk disimpan dalam jangka panjang adalah jika kadar air memenuhi standar yang telah ditetapkan disebut juga dengan standart simplisia. Kadar air maksimum berdasarkan standart simplisia yaitu sebesar 10%. Apabila melebihi dari standart tersebut, maka sampel tidak bisa digunakan dalam jangka waktu yang lama karena memungkinkan timbulnya jamur. Pada penelitian ini, kadar air diperoleh sebesar 4,634%, sehingga serbuk daun kelor dapat digunakan untuk uji lanjut seperti uji fitokimia pada daun kelor dan sebagainya,

karena tidak melebihi batas maksimum standart simplisia yang telah ditetapkan dan ditentukan. Hasil tersebut sesuai dengan literatur Farmakope Indonesia karena telah memenuhi persyaratan range yang tertera.

4.3 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan terhadap ekstrak daun kelor untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder/senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Pada penelitian ini, dilakukan uji fitokimia pada golongan senyawa fenolik, alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid. Senyawa ini mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari hama penyakit. Pada penelitian ini, dilakukan uji fitokimia secara kualitatif pada beberapa golongan senyawa aktif terdapat pada kombinasi antara ekstrak daun kelor dan minyak kelapa murni (VCO) dan juga ekstrak daun kelor dengan minyak zaitun murni (EVOO) dengan variasi konsentrasi 0%, 20%, 30%, dan 40%. Hasil uji fitokimia ini dapat dilihat pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni

Jenis Uji	Sampel Ekstrak Variasi Konsentrasi											
	0%			20%			30%			40%		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Fenolik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terpenoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steroid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alkaloid:												
a. Mayer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Dragendroff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Tanda - : tidak terbentuk warna atau busa

Tanda + : warna muda atau sedikit busa

Tanda ++ : cukup pekat atau cukup banyak busa

Tanda +++ : sangat pekat atau sangat banyak busa

Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia kombinasi ekstrak daun kelor dan minyak zaitun murni

Jenis Uji	Sampel Ekstrak Variasi Konsentrasi											
	0%			20%			30%			40%		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Fenolik	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terpenoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steroid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alkaloid:												
c. Mayer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d. Dragendroff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Tanda – : tidak terbentuk warn atau busa

Tanda + : warna muda atau sedikit busa

Tanda ++: cukup pekat atau cukup banyak busa

Tanda +++ : sangat pekat atau sangat banyak busa

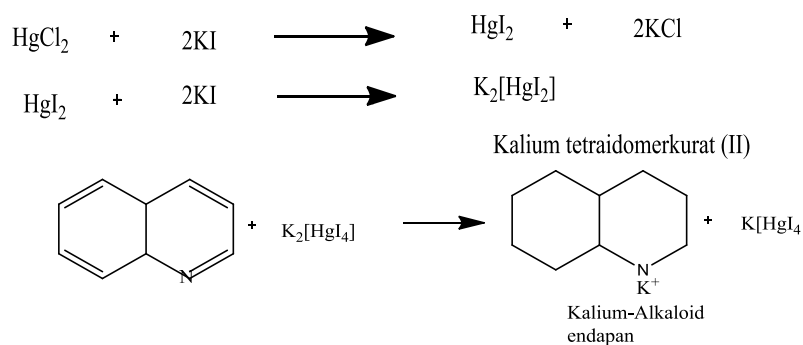
Berdasarkan hasil pada uji fitokimia secara kualitatif ini, membuktikan bahwa ekstrak daun kelor ketika dicampur dengan minyak kelapa murni dan juga minyak zaitun murni mengandung beberapa senyawa fenol di dalamnya. Seperti senyawa alkaloid, tanin, fenolik, flavonoid, steroid, terpenoid. Hal ini ditandai dengan adanya hasil (+) pada tabel 4.2. Pada tabel 4.2 terlihat bahwa senyawa tanin, steroid dan terpenoid mempunyai intensitas yang paling besar. Karena

perubahan warna yang dihasilkan sangat stabil. Namun, pada senyawa saponin terdapat hasil (-) karena tidak terbentuk busa yang stabil. Semakin tinggi konsentrasi pada sampel yang diberikan, maka akan semakin besar intensitas metabolit sekunder yang dihasilkan dengan perubahan warna yang semakin pekat. Berdasarkan hasil penelitian (Putra, et al., 2016) menjelaskan bahwa senyawa aktif yang ditemukan dalam ekstrak daun kelor dalam pelarut etanol, metanol, dan akuades dan juga aseton diantaranya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, steroid, dan tanin. Berdasarkan konsep *like dissolve like*, senyawa polar dalam tanaman akan larut dalam pelarut polar, senyawa semipolar akan larut dalam pelarut semipolar, dan senyawa non polar akan larut dalam pelarut non polar (Huda, et al., 2020). Kandungan beberapa senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dalam penelitian ini akan dijelaskan sebagai berikut:

4.3.1 Uji alkaloid

Uji alkaloid pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan beberapa pereaksi, dalam penelitian ini pereaksi yang digunakan yakni dan pereaksi reagen meyer (reaksi positif jika terbentuk endapan putih) dan reagen dragendroff (reaksi positif jika terbentuk endapan jingga). Pada uji ini dilakukan penambahan amonia pekat, dimaksudkan untuk menarik senyawa alkaloid dalam ekstrak karena alkaloid bersifat basa maka dengan penambahan asam seperti amonia pekat akan terbentuk garam, sehingga alkaloid akan terpisah dengan komponen-komponen lain dari sel tumbuhan yang ikut terekstrak dengan mendistribusikannya ke fase asam. Hasil dari uji tersebut dari tabel 4.1 dan 4.2

pada pereaksi Mayer, menunjukkan bahwa campuran ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni karena terdapat endapan putih atau kekuning-kuningan sehingga hasilnya positif. Sedangkan pada pereaksi dragendroff tidak terdapat endapan jingga sehingga nilainya negatif, baik pada campuran ekstraksi daun kelor dengan minyak kelapa murni maupun pada minyak zaitun murni. Akan tetapi pada konsentrasi 40%, kelor yang diekstrak dalam VCO dan EVOO menunjukkan hasil positif. Hal ini terjadi karena pada saat konsentrasi tersebut terjadi perubahan warna menjadi jingga atau merah. Reaksi positif ditandai dengan terbentuknya endapan merah dalam ekstrak pelarut etanol (Anwar, Yunita Arian Sani 2017). Menurut hasil penelitian Ergina, et al., (2014) menyatakan bahwa hasil positif alkaloid pada uji reagen mayer dragendroff juga ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning (jingga). Endapan tersebut merupakan kalium alkaloid. Alkaloid disebut juga senyawa metabolit sekunder yang bersifat semi polar, sehingga sampel mudah terekstrak oleh pelarut polar maupun non polar (Dwicahyani, 2018) Pada uji menggunakan pereaksi mayer, ion yang terbentuk adalah kalium tetraiodomercurat (II). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Sehingga nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Meigaria, et al., 2016) Reaksi yang terjadi pada uji Mayer ditunjukkan pada Gambar dibawah ini

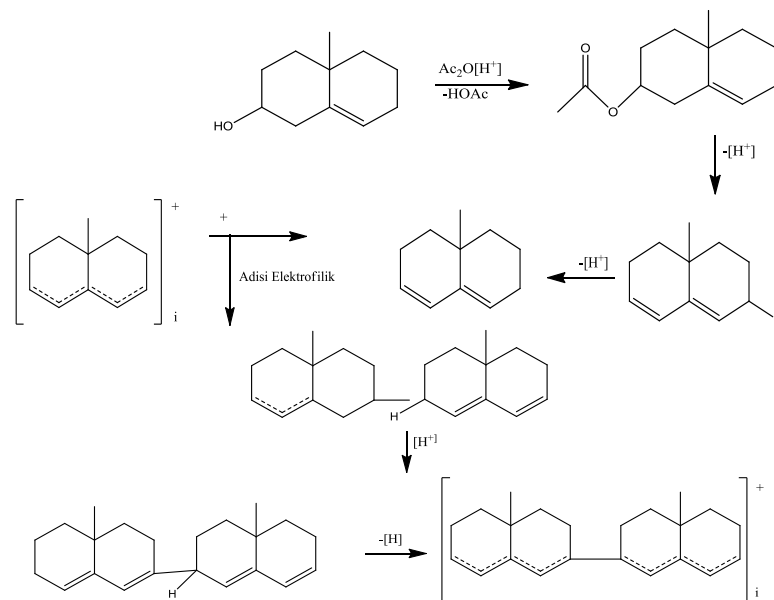


Gambar 4.3 Reaksi dugaan uji mayer

4.3.2 Uji Steroid dan Terpenoid

Uji steroid dan terpenoid pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat disebut juga dengan reagen Liebermann-Buchard. Uji steroid bisa dinyatakan positif apabila ditandai dengan timbulnya perubahan warna menjadi hijau biru kehitaman, sementara uji terpenoid bisa dinyatakan positif apabila ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi merah atau merah keunguan. Munculnya perubahan warna menjadi hijau-biru kehitaman pada uji steroid dikarenakan terjadinya reaksi Liebermann-Buchard. Penambahan asam asetat anhidrat pada uji ini berfungsi untuk membentuk turunan asetil. Sedangkan penambahan asam sulfat pekat berfungsi untuk menghidrolisis air yang akan bereaksi dengan turunan asetil membentuk cincin merah keunguan maupun hijau sampai biru (Meigaria, et al., 2016) Begitu juga dengan perubahan warna hijau-biru menunjukkan positif steroid dan jika perubahan warna merah-ungu, coklat menunjukkan terpenoid (Putra, et al., 2016). Berdasarkan hasil uji pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa ekstrak campuran daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni dapat dinyatakan positif mengandung senyawa steroid dan terpenoid dengan adanya pewarnaan yang timbul pada sampel tersebut. Hal ini terjadi karena Steroid

merupakan suatu kelompok senyawa yang mempunyai empat cincin terpadu, dan juga kerangka dasar siklopentanaperhidrofenantrena. Sedangkan Triterpenoid merupakan senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isopropena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat yang bersifat non polar. Sehingga sangat mudah terekstrak dalam pelarut yang juga bersifat non polar. Reaksi uji terpenoid dengan reagen mayer dan reagen dragendroff

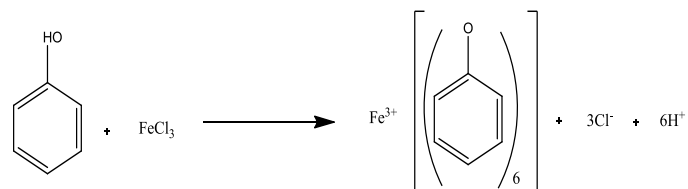


Gambar 4.4 Reaksi dugaan Terpenoid dengan Reagen Liebermann-Burchad

4.3.2 Uji Fenolik

Uji Fenolik pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan metanol dan FeCl_3 pada sampel. Penambahan ini digunakan untuk menentukan apakah sampel mengandung gugus fenol. Adanya gugus fenol ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman atau biru tua setelah ditambahkan dengan FeCl_3 , sehingga apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 memberikan hasil positif maka dalam sampel terdapat senyawa fenol. Berdasarkan hasil uji pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan

bahwa campuran ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni dinyatakan positif mengandung senyawa fenolik. Hal ini diperkuat oleh Putra, et al., (2016), cara klasik untuk mendeteksi senyawa fenol sederhana yaitu menambahkan ekstrak dengan larutan $FeCl_3$ 1% dalam air, yang menimbulkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam yang kuat. Reaksi positif pada uji fenolik ditunjukkan apabila warna yang dihasilkan adalah kehijauan, merah, ungu dan kehitaman atau biru tua (Sagala, et al., 2021). Reaksi uji fenol dengan $FeCl_3$ ditunjukkan pada gambar 4.5

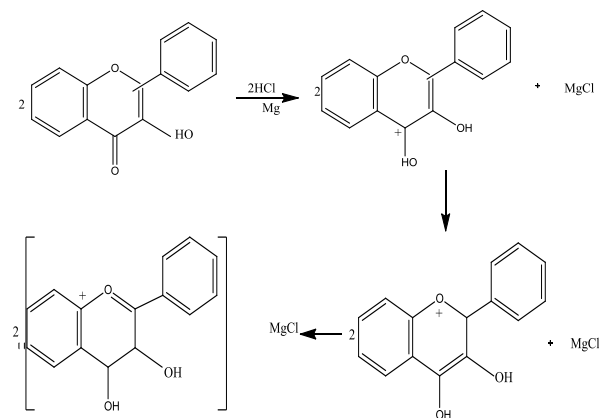


Gambar 4.5 reaksi uji fenol dengan $FeCl_3$

4.3.3 Uji Flavonoid

Uji Flavonoid pada penelitian dilakukan dengan cara menambahkan etanol, serbuk magnesium dan HCl pekat. Penambahan serbuk magnesium dan HCl yaitu untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga (Ergina, et al., 2014). Reaksi positif ditunjukkan apabila warna menjadi merah hingga orange sampai merah hingga ungu. Namun, apabila mengandung flavon, kalkon dan auron akan menunjukkan warna kuning jingga (Sagala, et al., 2021). Berdasarkan hasil uji penelitian ini pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa campuran ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun

dapat dinyatakan positif mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid adalah senyawa yang mengandung dua cincin aromatik dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Senyawa fenol dengan gugus hidroksil semakin banyak memiliki tingkat kelarutan dalam senyawa yang bersifat polar, sehingga dapat terekstrak dalam pelarut-pelarut polar. Akan tetapi, ada beberapa senyawa flavonoid yang cenderung mudah larut dalam senyawa non polar seperti flavon, isoflavon dan flavanon (Ergina, et al., 2014) Adapun reaksi yang terjadi antara senyawa flavonoid dengan HCl dan serbuk magnesium terlihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 reaksi dugaan flavanoid dengan logam Mg dan Cl

4.3.4 Uji Saponin

Uji Saponin pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan penambahan akuades dan pengocokan pada sampel. Reaksi positif mengandung saponin apabila terbentuk busa yang stabil dengan adanya busa setinggi 1 cm yang bertahan 10 menit. Berdasarkan hasil uji penelitian ini pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa campuran ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni dapat dinyatakan hasil negatif dikarenakan tidak terbentuknya busa yang stabil. Busa tersebut menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi

glukosa dan senyawa lainnya (Meigaira, et al., 2016) senyawa saponin cenderung memiliki sifat polar karena pada umumnya dalam bentuk sapogenin dan glikosida sehingga mudah terekstrak pada pelarut polar juga. Akan tetapi senyawa saponin juga memiliki gugus berupa samping polar dan sapogenin nonpolar hidrofilik yang menyebabkan ekstrak suatu sampel mudah larut dalam air sehingga menyebabkan munculnya busa.

4.3.5 Uji Tanin

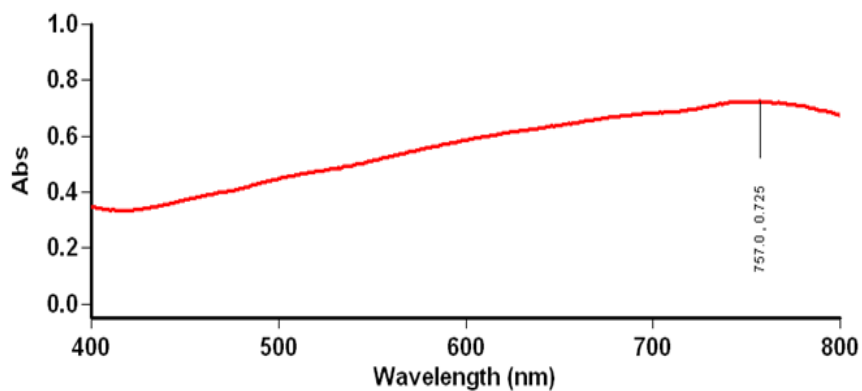
Uji Tanin pada penelitian ini dilakukan dengan cara menambahkan beberapa tetes $FeCl_3$ untuk mengetahui gugus fenol yang terdapat pada sampel. Hasil uji dikatakan positif apabila terjadi perubahan warna menjadi hijau atau biru kehitaman (Meigaira, et al., 2016). Berdasarkan hasil uji penelitian ini pada tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa campuran ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni diperoleh hasil yaitu perubahan warna menjadi hijau pekat kehitaman, sehingga sampel dinyatakan positif mengandung senyawa tanin. Senyawa tanin merupakan senyawa yang memiliki banyak gugus OH yang bersifat polar, sehingga sampel bisa larut atau mudah terekstrak dalam pelarut polar seperti metanol

4.4 Pengaruh Variasi Konsentrasi, Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Total Fenol ekstrak daun kelor dalam EVOO dan VCO

4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum ini digunakan untuk mengetahui pada serapan berapa zat yang dibaca oleh spektrofotometer UV secara optimum. Panjang gelombang maksimum merupakan panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi paling besar, dimana setiap satuan konsentrasi terjadi serapan optimum (Azizah, et al., 2014). Penentuan panjang gelombang maksimum

bertujuan agar dapat memberikan kepekaan sampel dengan maksimal, bentuk kurva absorbansi linear dan menghasilkan hasil yang cukup konstan jika dilakukan pengukuran berulang. Panjang gelombang maksimum kadar total fenol ditentukan dari nilai absorbansi maksimum yang didapatkan dari pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada kisaran panjang gelombang 400-800 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum asam galat adalah 757,0 nm. Sebagaimana hasil penelitian Penentuan panjang gelombang maksimum asam galat diperoleh dari hasil scanning pada panjang gelombang 400-800 nm pada ekstrak daun salam dengan pelarut etanol dan pereaksi follin-ciocalteo diperoleh hasil scanning panjang gelombang yakni sebesar 757,5 nm. (Kohar, et, al., 2009). Hasil spektra Uv-Vis asam galat ditunjukkan pada gambar 4.7



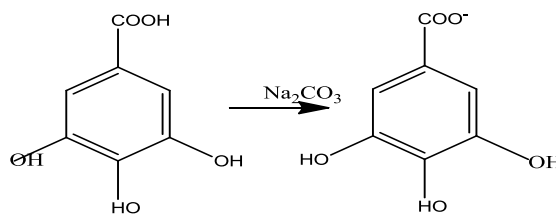
Gambar 4.7 Spektra Uv-Vis asam galat

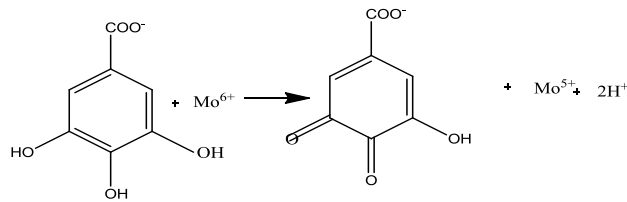
4.4.2 Pengujian Total Fenol pada Sampel

Penetapan fenolik total bertujuan untuk mengetahui jumlah fenol yang terdapat pada sampel yang dinyatakan sebagai ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE). Penetapan kadar total fenol pada ekstrak daun kelor dengan pelarut minyak kelapa murni dan minyak kelapa murni dengan

metode yang digunakan yaitu metode *folin - Ciocaltea*. Dimana metode ini yang paling umum digunakan untuk menetapkan kadar fenolik total dalam tanaman. Prinsip dari metode ini adalah dalam suasana basa folin dapat bereaksi kolorimetri dimana gugus hidroksi pada senyawa fenolik akan bereaksi dengan reagen Folin Ciocalteau membentuk kompleks molybdenum-tungsen berwarna kuning dan hasil yang diperoleh signifikan dengan ion fenolat.

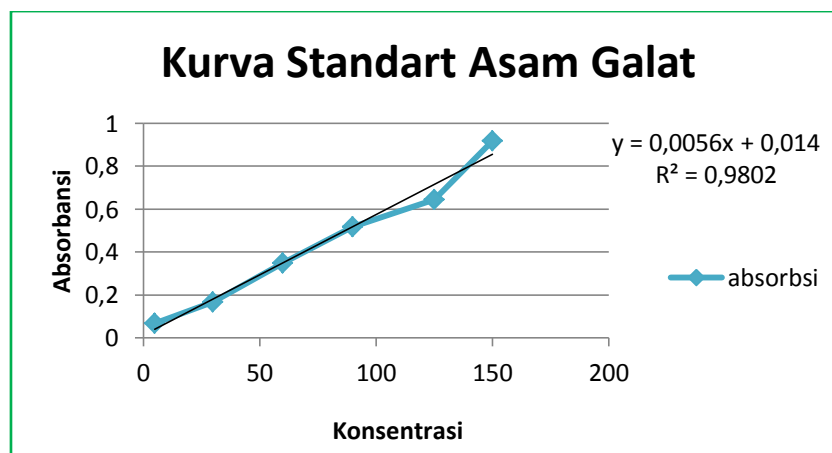
Sebagai standar pada pengukuran total fenolik digunakan asam galat. Asam galat digunakan sebagai standar pengukuran karena asam galat yang merupakan senyawa polifenol yang terdapat hampir di semua tanaman. Kandungan fenolik asam organik ini bersifat murni dan stabil. Asam galat tergolong asam fenolik sederhana yang merupakan turunan dari asam hidroksi benzoat. Ketika asam galat direaksikan dengan reagen follin-ciocalteo akan berubah menjadi warna kuning. Hal ini menunjukkan bahwa sampel daun kelor mengandung senyawa fenolik. Kemudian, ketika ditambah Na_2CO_3 yang berfungsi untuk menciptakan kondisi basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat sehingga dapat bereaksi dengan reagen *Folin-Ciocalteau* (Prayoga, et al., 2019) reaksi asam galat engan reagen follin-Ciocheltau bisa dilihat pada gambar 4.8:





Gambar 4.8 Reaksi asam galat dengan reagen folin

Analisis kandungan fenolik total pada ekstrak daun kelor dengan pelarut minyak kelapa murni dengan minyak zaitun murni dilakukan dengan mengukur absorbansi atau panjang gelombang maksimal dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis yang diperoleh hasil panjang gelombang maksimum yakni 757,0 nm. Pada uji ini dibuat larutan standart terlebih dahulu yang bertujuan untuk memperoleh persamaan regresi linier yang akan digunakan sebagai penetapan kadar total fenol dalam suatu sampel (Paramita, et al., 2020). Larutan yang digunakan pada uji ini yaitu serbuk asam galat yang dibuat larutan dalam beberapa konsentrasi diantaranya: 5, 30, 60, 90, 125, dan 150 ppm. Selanjutnya diukur nilai absorbansinya pada masing-masing konsentrasi, sehingga diperoleh persamaan regresi linier yang digunakan sebagai penetapan kadar total fenol pada suatu sampel. Hasil pengukuran absorbansi larutan standar asam galat dibuat kurva kalibrasi. Hasil kurva standar asam galat dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Kurva Standar Asam Galat

Gambar 4.8 diatas menunjukkan bahwa hasil kurva standar pada daun kelor menghasilkan persamaan $Y = 0,0056x + 0,014$ dengan hasil $R^2 = 0,9802$. Hasil ini membuktikan bahwa nilai absorbansi dapat diasumsikan terjadi hubungan yang linier dan dikategorikan sebagai kolerasi yang sangat kuat. Koordinat X dalam kurva merupakan konsentrasi pada asam galat, sedangkan koordinat Y merupakan absorbansi pada asam galat.

4.4 Pemanfaatan Tanaman Daun Kelor dalam Perspektif Islam

Tanaman merupakan salah satu bahan tambahan alternatif yang dipilih oleh seluruh masyarakat. Hal ini dikarenakan tanaman tersebut tidak memiliki efek samping yang besar dibandingkan dengan bahan yang terbuat dari bahan kimia sintetik. Dalam Al-Qur'an menyebutkan banyak manfaat tanaman yang digunakan salah satunya adalah sebagai obat penyembuhan. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) yang berkhasiat sebagai antioksidan. Sebagaimana dijelaskan dalam Surat Asysyu`ara ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ بَثَّنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”. (Q.S. Asy-syuara : 7)

Prof. Dr. Quraish Shihab (2012) menjelaskan dalam tafsir Al-Misbah bahwa ayat tersebut mengacu pada ajakan terhadap manusia untuk memperluas jangkauan pandang terhadap berbagai ciptaan Tuhan. Hal ini meliputi hamparan tanah yang beragam yang mana setiap tanah ditumbuhi tanaman yang beragam pula jenisnya, juga berbagai fenomena lain yang merupakan keajaiban atas kuasa

Allah SWT. Kata *Kariim* berarti baik, yang mana merujuk pada pensifatan segala sesuatu yang baik. Hal ini merujuk pada aspek luas fungsi biologis berbagai tumbuhan di bumi. Berbeda dengan Tafsir Ibnu Katsir (2013) yang menjelaskan bahwa penyebutan tumbuhan yang baik dalam ayat ini merupakan tumbuhan yang indah untuk dipandang. Sebab itu ayat di atas merupakan pertanyaan yang diawali dengan kalimat "يروا" yang berarti melihat, sebagai bentuk penegasan terhadap orang-orang untuk menfungsikan penglihatannya untuk merenungi kekuasaan Allah SWT.

Yang dimaksud dalam ayat tersebut bahwa Allah SWT. Menghendaki agar manusia senantiasa bersyukur atas segala pemberian Allah SWT. Melalui tumbuh-tumbuhan yang memiliki manfaat untuk kepentingan manusia, tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah SWT. Kata *zauj* yang berarti berpasang-pasangan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Kata *karim* digunakan menggambarkan segala sesuatu yang baik. Tumbuhan yang paling baik adalah tumbuhan yang subur dan bermanfaat (Shihab, 2009). Dalam pandangan Islam, segala ciptaan Allah SWT. Tidak ada yang sia-sia termasuk tumbuh-tumbuhan beranekaragam dan manfaatnya, selain itu Allah juga menciptakan bermacam-macam tumbuhan yang baik di bumi (Tafsir Al jalalain).

Berdasarkan ayat dan tafsir tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia sangat membutuhkan tanaman yang memiliki beberapa manfaat dan bisa dikonsumsi sebagai obat atau kebutuhan pangan dalam kehidupan sehari-hari. Sebagaimana tanaman dalam penelitian ini, yakni daun kelor, minyak kelapa dan minyak zaitun yang berfungsi sebagai bahan obat alami sehingga apabila kita mencoba mengkaji ulang atau mentala'ah kembali akan menemukan beberapa

manfaat yang terkandung didalamnya. Diantara manfaat tumbuhan yang dapat diambil dari kelor, minyak kelapa dan minyak zaitun yaitu dengan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dan juga fenol seperti senyawa fenolik, alkaloid, steroid, terpenoid, flavonoid dan tanin yang dapat berfungsi sebagai antioksidan alami sehingga dapat menangkal radikal bebas untuk mencegah berbagai penyakit seperti penyakit kulit, dan juga penuaan dini dan lain sebagainya.

Sebagian ulama berpendapat menumbuh kembangkan di bumi ini beraneka ragam tanaman untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi sebagian tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu. Sesuai dengan kualitas dan kebutuhan makhluk hidup. Semakin tinggi kadar total fenol yang terkandung dalam ekstrak sampel, maka akan semakin tinggi pula aktivitas oksidannya. Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi terbaik pada kombinasi ekstrak daun kelor dengan minyak zaitun berada pada konsentrasi 40% suhu 70°C lama pemanasan 6 jam dengan kadar total fenol 14,5625%, sedangkan pada kombinasi ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa (VCO) berada pada konsentrasi 40% suhu 60°C lama pemanasan 4 jam dengan kadar total fenol sebesar 7,4195%. Presentase kadar total fenol tersebut menunjukkan akan kekuasaan Allah SWT. bahwa segala sesuatu memiliki aturan atau dosis tertentu sebagaimana pada tanaman kelor yang bisa digunakan sebagai obat juga baik untuk dikonsumsi. Demikian juga Allah SWT. Menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya (Shihab, 2009). Hal ini sebagaimana dipaparkan oleh Ningsi et al., (2020) bahwa kandungan senyawa aktif daun kelor telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Potensi ini sesuai dengan hadist Nabi

yang yang diriwayatkan Muslim berbunyi

عن جابر بن عبد الله لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya: “*Setiap penyakit pasti memiliki obat. Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah Subhanahu wa Ta’ala.*” (HR. Muslim).

Terkait dengan itu, Allah SWT juga menegaskan dalam Al-Qur’an surat As-Syu’ara ayat 78-80 yang berbunyi:

الَّذِي خَلَقَنِي فَهُوَ يَهْدِينِ -۷۸- وَالَّذِي هُوَ يُطْعِمُنِي وَيَسْقِينِ -۷۹- وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ -۸۰-

Artinya: “(yaitu) Yang telah Menciptakan aku, maka Dia yang Memberi petunjuk kepadaku; dan Yang Memberi makan dan minum kepadaku ;dan apabila aku sakit, Dia-lah yang Menyembuhkan aku”. (QS. As-Syu’ara : 78-80).

Ayat tersebut selain sebagai penegasan bahwa setiap penyakit pasti ada obatnya, juga sebagai pengingat syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan karunia berupa kesehatan. Dalam hal ini kajian lebih lanjut terkait penggunaan daun kelor sebagai obat perlu terus dilakukan agar bisa didapatkan manfaat secara optimal dan juga minyak zaitun yang memiliki banyak khasiat. Sebagaimana firman Allah surat Tin ayat 1

والتِّينِ وَالزَّيْتُونِ

Artinya : *Demi buah Tin dan Zaitun*, (QS. At-Tin : 1)

Dalam ayat ini, Allah bersumpah dengan tin dan zaitun. Ada yang berpendapat bahwa tin dan zaitun adalah nama buah yang dikenal sekarang, yang menunjukkan kelebihan kandungan yang dimiliki kedua buah itu. Ada pula yang berpendapat bahwa yang dimaksud adalah tempat banyaknya tin dan zaitun itu tumbuh, yaitu Yerusalem, tempat Nabi Isa lahir dan menerima wahyu. Dua nama

tumbuhan, ara (at-tin) dan zaitun (az-zaitun), dan dua tempat (Bukit Sinai”tempat Nabi Musa menerima wahyu; dan kota yang aman (Mekah)”tempat Nabi Muhammad menerima wahyu), digunakan Allah untuk menjadi semacam bukti kebenaran sumpah-Nya. Beberapa ulama menyatakan bahwa at-tin dan az-zaitun sebenarnya juga menunjuk pada dua tempat. At-Tin adalah bukit di sekitar Damaskus, Siria. Sementara az-zaitun adalah tempat Nabi Isa menerima wahyu.

Minyak zaitun tergolong jenis pohon-pohonan penghasil minyak, mampu beradaptasi dengan musim kering yang berkepanjangan, ia tumbuh dengan amat pelan tetapi umurnya sangat panjang. Biasanya sekalipun dahan dan batang-batangnya telah mati, pohon zaitun mampu untuk tumbuh kembali dan menghidupkan lagi pohonnya dengan dahan dan tangkai-tangkai baru secara perlahan-lahan tapi pasti.

Sederetan penelitian telah mengungkapkan berbagai manfaat buah zaitun untuk kesehatan manusia. Zaitun, yang diberi pujian sebagai "pohon yang penuh berkah" dalam ayat 35 Surah an-Nur/24, adalah tumbuhan perdu. Jenis-jenisnya tersebar di kawasan sekitar Laut Tengah. Pohonnya dapat mencapai umur ratusan tahun. Buah zaitun dapat dipanen untuk masa yang sangat panjang. Sebagai bahan makanan, buah zaitun mengandung beberapa unsur yang diperlukan manusia, seperti protein yang cukup tinggi, zat garam, besi dan fosfor, vitamin A dan B. Zaitun juga dikenal sebagai penghalus kulit dan digunakan dalam industri sabun. Minyaknya juga memiliki kelebihan-kelebihan yang tidak dimiliki minyak hewani atau minyak nabati lainnya. Diketahui bahwa minyak zaitun menyehatkan jantung dan pembuluh darah.

Beberapa kegunaan minyak zaitun adalah untuk kesehatan jantung dan

pembuluh darah, pencegahan kanker, arthistis, memperlambat proses penuaan, membantu pertumbuhan pada anak-anak, menurunkan tekanan darah tinggi, serta kegunaan lain bagi berbagai organ bagian dalam, mengobati nyeri otot, persendian, dan nyeri-nyeri lainnya. Selain itu minyak zaitun memberi kelembutan natural, melembutkan kulit dan wajah, serta digunakan produk-produk kecantikan seperti krim rambut, produk krim untuk wajah dan sabun.

Penggunaan konsentrasi, variasi suhu dan lama pemanasan ekstrak daun kelor pada kadar yang tepat sejalan dengan Al-Qur'an surat al-Qomar ayat 49 yang berbunyi :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ - ٤٩ -

Artinya: “*Sungguh, Kami Menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.*” (QS. Al-Qomar: 49).

Ayat tersebut menjelaskan bahwa segala sesuatu terjadi sesuai dengan kadarnya. Sebagaimana hasil penelitian bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin tinggi pula kadar total fenol yang dihasilkan. Selain variasi konsentrasi penelitian ini juga terdapat variasi suhu dan lama pemanasan pada ekstrak daun kelor. Sebagaimana hasil penelitian yang menyatakan bahwa variasi suhu dan lama pemanasan berpengaruh terhadap kadar total fenol pada ekstrak tersebut. Hasil ekstrak kombinasi daun kelor dengan VCO dan EVOO, kadar total fenol akan semakin tinggi apabila temperatur semakin tinggi dan meningkatnya lama pemanasan. Namun, hasil kadat total fenol pada ekstrak dengan daun kelor dengan VCO, semakin tinggi suhunya mengalami penurunan pada kadar total fenol. Hal ini terjadi karena mencapai pada suhu optimum, sehingga senyawa di dalamnya mengalami kerusakan.

Sebagian tafsir menjelaskan bahwa seluruh makhluk diciptakan oleh Allah SWT sesuai hukum-hukum dan ketentuan yang telah ditetapkanNya. Oleh karena itu apabila seseorang dihukum karena ketetapan dan hukum-hukumnya itu, dan segala sesuatu akan terjadi sesuai ketetapanNya. Sebagaimana Pemberiaan konsentrasi yang terlalu sedikit tidak mampu memberikan efek yang optimal, sedangkan pemberian konsentrasi yang terlalu banyak juga hanya akan menimbulkan kejenuhan konsentrasi yang mengakibatkan menurunnya kadar total fenol, sebagaimana hasil kadar total fenol pada ekstrak daun kelor dengan VCO pada suhu 70°C selama 6 jam. Pernyataan ini sejalan dengan konsep larangan mubadzir dalam Al-Qur'an yang berbunyi:

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيَاطِينِ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا - ٢٧ -

Artinya : “*Sesungguhnya orang-orang yang pemboros itu adalah saudara setan dan setan itu sangat ingkar kepada Tuhan-nya.*” (QS. Al-Isra': 27).

Ayat tersebut menjadi acuan terhadap penggunaan variasi suhu dan lama pemanasan. Hal ini meliputi aspek ekstrak kombinasi daun kelor dengan VCO yang perlu ditakar dalam suhu dan lama pemanasan yang tepat agar menghasilkan kadar total fenol tepat pada sasaran serta tidak menimbulkan kesia-siaan. Penambahan variasi suhu dan lama pemanasan yang berlebih dapat mengurangi keefektivitasan kadar total fenol yang dihasilkan, karena mencapai suhu optimum sehingga senyawa di dalamnya mengalami kerusakan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Hasil uji identifikasi senyawa metabolit sekunder pada kombinasi ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni, diperoleh konsentrasi dosis terbaik pada 0%. Diduga hasil ekstrak mengandung beberapa senyawa, diantaranya: senyawa fenolik, alkaloid, flavanoid, steroid, terpenoid dan tanin.
2. Kadar total fenol terbaik pada kombinasi ekstrak daun kelor dengan minyak kelapa murni dan minyak zaitun murni berada pada konsentrasi 0% dengan kadar total fenol berturut-turut yaitu sebesar 0% GAE dan 0% GAE. Hasil uji total fenol ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi yang diberikan maka akan semakin tinggi kadar total fenol yang diperoleh, begitupun sebaliknya.

5.2 Pengaruh kadar total fenol terhadap pada variasi suhu dan lama pemanasan yaitu semakin tinggi suhu dan lama pemanasan maka akan semakin tinggi pula kadar total fenol yang dihasilkan. Akan tetapi akan mengalami penurunan jika sudah mencapai titik optimum.

5.3 Saran

Perlu dilakukan identifikasi kuantitatif senyawa metabolit sekunder untuk mendukung uji kualitatif yang sudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiju Sania Firda, A., & ISMAWATI, R. (2018). Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Sifat Organoleptik Waffle. *Jurnal Tata Boga*, 7(3), 1–10.
- Arciniegas Paspuel, O. G., Álvarez Hernández, S. R., Castro Morales, L. G., & Maldonado Gudiño, C. W. (2021). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Daun Kelor dengan Metode Ekstraksi Ultrasonik. Vol 6.
- Anwar, S., Yulianti, E., Hakim, A., Fasya, A. G., & Fauziyah, B. (2014). Uji toksisitas ekstrak akuades (suhu kamar) dan akuades panas (70. 3(1), 84–92.
- Agung, A., Oka, G., Made, L., Pendidikan, M., Dokter, P., Hewan, F. K., & Udayana, U. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali. 5(5), 464–473.
- Asri Widyasanti, & Hasna, A. H. (2016). Kajian Pembuatan Sabun Padat Transparan Basis Minyak Kelapa Murni dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*, Vol.19(2), 179–195.
- Anwar, Y. A. S. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ampas Buah Semu Jambu Mete (*Anacardium Occidentale Linn*) Dan Pengaruhnya Pada Pengolahan Minyak Kelapa Tradisional. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 13(1), 17–28.
- Ayucitra, A., Indraswati, N., Mulyandasari, V., Yulianus Kurniawan Dengi2), G. F., & Yudha, A. (2011). Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati. *J. Teknik*, 10(1), 1.
- Ariyani, L. W., Tinggi, S., Farmasi, I., & Pharmasi, Y. (2015). Formulasi Anti acne Sediaan Nanogel Minyak zaitun. FARMA. Vol 1.
- Badriyah, Achmadi, J., & K.Nuswantara, L. (2017). Kelarutan Senyawa Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (. 19(3), 120–125.
- Barki, T., Kristiningrum, N., Puspitasari, E., & Fajrin, F. A. (2017). Penetapan Kadar Fenol Total dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Minyak Jahe Gajah (*Zingiber officinale var. officinale*). *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 5(3), 432–436.
- Bata, M. H. C., Wijaya, S., & Setiawan, H. K. (2018). Journal of Pharmacy Science and Practice I Volume 5 I Number 1 I Februari. 1 November, 5(1), 45–52.
- Budi Purnomo, R., Intan Niken Tari, A., & Wely Asmoro, N. (2020). Variasi Perbandingan Nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr.*) dan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) terhadap Karakteristik Sifat Kimiawi Fruit Leather. *Agrisaintifika*, 4(1), 61–68.

- Daun, A., & Moringa, K. (2016). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (Moringa oleifera) Komang Mirah Meigaria, I Wayan Mudianta, Ni Wayan Martiningsih. 10(1), 1–11.*
- Daun, I., Moringa, K., & Metode, L. D. (2008). *Uji aktivitas antioksidan infusa daun kelor (.*
- Dewi, A., Kristiyawati, S. P., Jurusan, D., Poltekkes, K., Semarang, K., & Kelapa, M. (2017). Pengaruh Minyak Kelapa Terhadap Penurunan Rasa Gatal Pada Pasien Diabetes Mellitus di RSUD Kota Slatiga. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan (JIKK), Vol 1–12.*
- Dewi, D. P. (2018). Substitusi tepung daun kelor (*Moringa oleifera L.*) pada cookies terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, kadar proksimat, dan kadar Fe. *Ilmu Gizi Indonesia, 1(2), Vol 104.*
- Dhofir, M., Dona, N. R., Wibawa, U., & Hasanah, N. (2017). Minyak Kelapa Beraditif Minyak Zaitun sebagai Isolasi Peralatan Tegangan Tinggi. *Eeccis, 11(2), 69–76.*
- Djaelani, M. A. (2015). Profil Kolesterol Darah Tikus Setelah Pemberian Virgin Coconut Oil Dan Minyak Zaitun. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi, 17(2), 102. <https://doi.org/10.14710/bioma.17.2.102-105>*
- Dr. Vladimir, V. F. (1967). *Gastronomía Ecuatoriana y Turismo Local., 1(69), 5–24.*
- Dwika, W., Putra, P., Agung, A., Oka Dharmayudha, G., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali *Indonesia Medicus Veterinus Oktober, 5(5), 464–473.*
- Djapiala, F. Y., Montolalu, L. A., & Mentang, F. (2013). Kandungan Total Fenol dalam Rumput Laut *Caulerpa Racemosa* yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Media Teknologi Hasil Perikanan, 1(2).*
- Dewi, F. (2016). Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Karakteristik Cookies. *Jurnal Unpas, 1(1), 10.*
- Diah JuliantariD, N. P., Wrsiati, L. P., & Wartini, N. M. (2018). Karakteristik Ekstrak Ampas Kopi Bubuk Robusta (*Coffea canephora*) Perlakuan Konsentrasi Pelarut Etanol dan Suhu Maserasi.. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri, 6(3), 243.*
- Etanol, E., Putih, J., Var, R., Mencit, P., & Jantan, P. (2017). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Analgetik Ekstrak Etanol jahe merah (Zingiber officinale Rosc . Var Rubrum) DAN. 4(1), 59–63.*

- E., D. N. and M. (2005). Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan pada Daun Kelor. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1–8.
- Ergina, S. N., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Febriyanti, L., Citra, A., & Bandung, P. K. (2021). *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Terapan 2021 Isbn 978-602-50942-6-2 Analisis Kuantitatif Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air , Metanol , Dan N-Heksan Daun Pepaya Dengan Metode Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Terapan 2021 Isbn 9. 70–77.*
- Gugule, S., & Fatimah, F. (2019). Karakterisasi Virgin Coconut Oil (VCO) Rempah. *Chemistry Progress*, 3(2).
- Hasanah, U., Yusriadi, Y., & Khumaidi, A. (2017). Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Antioksidan. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(1), 46–57.
- Hermiati, Naomi Yemima Manalu, & Mersi Suriani Sinaga. (2013). Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Merah Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 37–43.
- Herdi, B., Huda, A., Susanti, H., Sugihartini, N., Farmasi, P., Farmasi, F., Ahmad, U., Analisis, L. K., Farmasi, F., Ahmad, U., Farmasi, L. T., Farmasi, F., Ahmad, U., & Indonesia, J. F. (2020). Pengaruh Purifikasi terhadap Profil Organoleptis , Rendemen , Total Fenol dan Total Flavonoid dari Ekstrak Etanol 96 % Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 188–198.
- Hambali, M., Mayasari, F., & Noermansyah, F. (2015). Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2), 25–35.
- Isnan, W. (n.d.). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) bagi masyarakat. *INFOTEKNIS EBONI*. 63–75.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Indarto, I. (2015). Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Golongan Senyawa Organik Dari Kulit Dan Kayu Batang Tumbuhan Artocarpus Dadah Miq. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(1), 75–84.

- Kambey, B., Sudewi, S., & Jayanto, I. (2019). Analisis Korelasi antara Kandungan Fenol Total dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi *Abelmoschus manihot* L. terhadap *Escherichia coli*. *Pharmacon*, 8(2).
- Kelor, D., Fitriana, W. D., Fatmawati, S., & Ersam, T. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi. 2015(Snips), 657–660.
- Karouw, S., & CHandra Indrawanto. (2015). Perubahan Mutu Minyak Kelapa dan Minyak Sawit Selama Penggorengan Pattern of Coconut Oil and Palm Oil Quality During Frying. *Balai Penelitian Tanaman Palma*, 16, 1–7.
- Kiswandono, A. A. (2017). Perbandingan Dua Ekstraksi yang Berbeda pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*, lamk) terhadap Rendemen Ekstrak dan Senyawa Bioaktif yang Dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*, 1(1), 53.
- Korompis, F. C., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2020). Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* l.) Terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmacon*, 9(1), 30.
- Krisnandani, N. L. P. U., Ina, P. T., Ekawati, I. G. A., & PS. (2016). Aplikasi Tahu dan Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Pada Nugget. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 3(2), 125–134.
- Kurniawati, I., & Fitriyya, M. (2018). Characteristics of Moringa Leaf Flour with Sunlight Drying Method. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 1, 238–243.
- Lailiyah, A., Adi, T. K., & Yusnawan, E. (2014). Kapasitas Antioksidan dan Kandungan Total Senyawa Fenolik Ekstrak Kasar Alga Coklat *Sargassum cristaefolium* dari Pantai Sumenep Madura. *Alchemy*, 3(1).
- Luopatty, V. D. (2020). Losion Herbal Plus Kombinasi Rumput Laut Dan Minyak Atsiri. *Majalah Biam*, 16(02), 99–103.
- Larasati, T., Mustika Yassi, R., & Malis, E. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut dalam Ekstraksi Daun Kelor (*moringa oleifera*) terhadap Daya Mortalitas Larva (*aedes aegypti*). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 3(1), 12–25.
- Latifah, F., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2016). Evaluasi Sifat Fisik dan Daya Iritasi Sediaan Lotion Minyak Atsirii Bunga Cengkeh (*Syziqium aromaticum*) dengan Berbagai Variasi Konsentrasi. *Traditional Medicine Journal*, 21(1), 1–5.

- Lumbessy, M., Abidjulu, J., & Paendong, J. J. E. (2013). Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *Jurnal MIPA*, 2(1), 50.
- Mustikyantoro, A. P. J. (2020). Potensi Manfaat Kardioprotektif dari Minyak Zaitun. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), 908–915.
- Mandei, J. H., Edam, M., Assah, Y. F., Makalalag, A., & Silaban, D. P. (2020). Metil Ester Minyak Kelapa Murni yang Telah Diekstrak Senyawa Fenolik dengan Variasi Waktu Transesterifikasi. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 309.
- Moulana, R., Satriana, Rasdiansyah, & M. Dani Supardan. (2019). *Program Kemitraan Masyarakat pada Usaha Pengolahan Kelor*. 3(1), 79–83.
- Mirah Meigaria, K., Wayan Mudianta, I., & Wayan Martiningsih, N. (2016). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Wahana Matematika Dan Sains*, 10(2), 1–11.
- Mursyid, A. M. (2017). Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 205–211.
- Novita, M., Sulaiman, M. I., & Yura, S. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenol Beberapa Jenis Bayam dan Sayuran Lain (Effect of Solvent Extraction on Antioxidant Activity and Phenolic Content of Variety of Amaranth and Other Vegetables). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 935–940.
- Nurchayati, D., & Herliningsih. (2019). Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat dari Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) dengan Variasi Konsentrasi Minyak Kelapa. *Jurnal Herbal Dan Farmakologis*, 1(1), 11–16.
- Nurulita, N. A., Sundhani, E., Amalia, I., Rahmawati, F., & Dian Utami, N. N. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dan Anti Aging Body Butter dengan Bahan Aktif Ekstrak Daun Kelor. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(1).
- Oka, A., Wiyana, I. A., & Hartawan, D. M. (n.d.). Evaluasi Pengamatan Morfologi SEM (Scanning Electron Microscope) Edible Coating dari Gelatin Kulit Kaki Broiler Berpotensi Antioksidan dari Asap Cair. *Flora*. Vol 1 No. 2.
- Prayoga, dkk. (2019). Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema Reticulatum* Br.) Pada Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(2), 111–121.

- Pratama Putra, I., Dharmayudha, A., & Sudimartini, L. (2017). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464–473.
- Pulung, M. L., & Yogaswara, R. (2016). Potensi Antioksidan Dan Antibakteri Virgin Coconut Oil Dari Tanaman Kelapa Asal Papua. *Chemistry Progress*, 9(2), 63–69.
- Priani, S. E., Dewi, W. K., & Gadri, A. (2019). Formulasi Sediaan Mikroemulsi Gel Anti Jerawat Mengandung Kombinasi Minyak Jinten Hitam (*Nigella sativa* L.) dan Minyak Zaitun (*Olea europaea* L.). *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 57.
- Rizkita, A. (2017). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi, Sirih Hijau, Dan Jahe Merah Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Universitas Negeri Semarang, November 2017*, 1–2.
- Rifkia, V. (2020). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu terhadap Rendemen dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstraksi Daun *Moringa oleifera* Lam. dengan Metode Ultrasonik The Effect of Temperature and Time of Extraction on the Yield and Total Flavonoid Content of *Moringa oleifera* Lam. by Ultrasonic Method. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 17(02), 387–395.
- Rahmayanti, E. A., Ningtyias, F. W., & Baroya, N. (2020). Kadar protein, zat besi dan uji kesukaan sosis tempe dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*). In *Ilmu Gizi Indonesia* (Vol. 4, Issue 1).
- Rizkita, A. (2017). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi, Sirih Hijau, Dan Jahe Merah Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *Universitas Negeri Semarang, November 2017*, 1–2.
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96 %. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 8–18.
- Riskianto, Kamal, S. E. (2015). aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun kelor (*moringa oleifera lam.*) terhadap dpph 1. *Jurnal Pro-Live*. Vol. 8 No.2.
- Radiansah, R., & Rahman, N. (2013). Program Kemitraan Masyarakat pada Usaha Pengolahan Kelor. *Proceeding seminar Nasional*. Vol. 3 No. 1.
- Rivai, H., Putriani, L., & Mahyuddin. (2010). Karakterisasi Flavonoid Antioksidan Dari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L). *Jurnal Farmasi Higea*, 2(2), 127–136.

- Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125.
- Sari, A. K., & Noverda Ayuchecaria. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327–335.
- Suhendra, C. P., Widarta, I. W. R., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). Pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (The Effect of Ethanol Concentration on Antioxidant Activity of Cogon grass Rhizome (*Impera*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(1), 27–35.
- Sinay, H. (2015). Pemanfaatan Kelapa menajdi VCO sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia. *Pengaruh Pemberian Sari Jahe Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Pada Ikan Tongkol*, 4(2007), 339–345.
- Syamsu, R. F. (2017). Efek Pemberian Minyak Zaitun (Olive oil) Terhadap Perubahan Profil Lipid Pada Tikus putih (*Rattus novergicus*). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 9(1), 75–84.
- Seri Maulina, Nurtahara, & Fakhradila. (2018). Pirolisis Pelepah Kelapa Sawit Untuk Menghasilkan Fenol Pada Asap Cair. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 7(2), 12–16.
- Sangadah, khotimatus, & Kartawidjaja, J. (2020). *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 21(1), 1–9.
- Sari, F., Nugrahani, R. A., Fithriyah, N. H., & ... (2018). Pengaruh Penambahan Ekstrak Minyak Dedak Padi (Rice Bran Oil) Terhadap pH Dan Sifat Antimikrobia Sabun Cair. *Prosiding ...*, 1–6.
- Sagala, Z., & Juniasti, A. (2021). Uji Penetapan Kadar Total Fenolik dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 6(2), 43–50.
- Sari, F., Kurniaty, I., & Susanty. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Sebagai Zat Tambah Pembuatan Sabun Cair. *Jurnal Konversi*, 10(01).
- Susanah Rita, W., Putu Eka Vinapriliani, N., & Wayan Gede Gunawan, I. (2018). Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (*cymbopogon citratus* dc.) sebagai Antibakteri terhadap *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 152–160.

- Simmons, P. (1999). Resistance testing debate: does it make the grade? *Research Initiative, Treatment Action : RITA*, 5(4), 9–12.
- Sudarwati, D. (2016). Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri pada Ekstrak Daun Kelor dan Bunga Rosella. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(1), 1–4.
- Sugito, H., Richardina, V., Azam, M., Fisika, D., & Semarang, U. D. (2019). *Korelasi Polarisasi Elektro-Optis Dengan Komposisi*. 22(1).
- Syarifah, A. L., Andini, A., Alfad, H., & Alfurida, A. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Temugiring (*Curcuma heyneana*) dalam Sediaan Krim Terhadap Nilai SPF. *Journal of Islamic Pharmacy*, 6(2), 63–67.
- Sasti, H. T. (2011). Studi Preparasi Dan Karakterisasi Titanium Dioksida Mesopori. *Jurnal Dias*.1–77.
- Sumantri, C., Darwati, S., & Arifiantini, R. I. (2015). Penggunaan Minyak Zaitun Ekstra Virgin ke dalam Bahan Pengencer Semen terhadap Kualitas Spermatozoa Ayam Lokal The Use of Extract Virgin Olive Oil to Semen Extender on Local Chicken Spermatozoa Quality. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Perternakan*.03(1), 46–51.
- Tarmidzi, F. M., Tarihoran, C. R. U., & Jarkasih, F. R. (2019). Formulasi dan evaluasi karakteristik salep herbal dengan ekstrak binahong (*Andrader cordifolia*) dan ikan gabus (*Channa striata*) formulation and evaluation of herbal ointment containing extract of binahong (*Andrader cordifolia*). *Seminastika*, 2(1), 9–17.
- Teknologi, J., & Seni, D. A. N. (2019). Characterization of Moringa (*Moringa oleifera lam .*) Leaf Water Extracts by Chemical and Microbiology. *Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*.10(2), 102–116.
- Teknologi, F., Universitas, P., Mada, G., & Flora, J. (2012). Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Volatil pada Asap Cair Tempurung Kelapa Hibrida. *Fraksinasi Dan Identifikasi Senyawa Volatil Pada Asap Cair Tempurung Kelapa Hibrida*, 30(2), 57–67.
- Talapessy, S., Suryanto, E., & Yudistira, A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan dari AMPas Hasil Pengolahan Sagu (*Metroxylon sagu Rottb*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(03), 40–44.
- Tunas, T. H., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) dan Sediaan Masker Gel \rightarrow Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*). *Jurnal MIPA*, 8(3), 112.

- Vissers, M. N., Zock, P. L., & Katan, M. B. (2004). Bioavailability and antioxidant effects of olive oil phenols in humans: A review. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(6), 955–965.
- Wahyuzan, W., Hakim, L., Afrizal, R., Lamona, A., Khairuni, K., & Fitriyana, L. (2020). Herba Reudeuep With Modification of Heating In Virgin Cocanut Oil. *Serambi Journal of Agricultural Technology*, 2(1), 32–36.
- Widiayanti, A. R. (2015). Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (Virgin Coconut Oil) Sebagai Antibiotik Kesehatan dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015*, 577–584.
- Wahyuni, S., Ariskn, A. M., Sabana Uli, C. M., Sahara Nur, W. S., Murtiningsih, T., & Putriningrum, R. (2013). Uji Manfaat Daun Kelor (*Moringa aloifera* lamk) untuk Mengobati Penyakit Hepatitis B. *KesMaDaSka*, juli 2013, 100–103.
- Widyasanti, A., & Rohani, J. M. (2017). Pembuatan Sabun Padat Transparan Berbasis Minyak Zaitun Dengan Penambahan Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*, 20(1), 13–29.
- Widowati, I., Efiyati, S., & Wahyuningtyas, S. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Bakteri Pembusukan Ikan Segar. *Universitas Negeri Yogyakarta*, IX, 146–157.
- Yulianti, E. (2018). Manfaat Moringa Olievera.Lamk (Kelor) Dalam Perspektif Al Quran. *ULUL ALBAB Jurnal Studi Islam*, 10(1), 1–18.
- Yunita, E., Permatasari, D. G., & Lestari, D. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor terhadap *Pseudomonas auroginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2), 189.
- Yaacob, M. N. bin M., & Megantara, S. (2018). Review: Uji Aktivitas dan Efek Farmakologi Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Farmaka*, 16(3), 44–54
- Zayyan, M., Hakim, F., Ainul, W., & Handayani, F. (2020). Kajian : Karakter , Proses Dan Potensi Virgin Coconut Oil (VCO) Sebagai Pangan Fungsional. *Journal of Science, Technology, and Entrepreneurship*, 2(2).
- Zuhriyah, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Fenol Total Fraksi-Fraksi Ekstrak Etanol Daun Benalu Kelor (*Dendrophthoe pentendra* (L.) Miq.). *Farkultas Farmasi Universitas Jember (Skripsi)*, 17.

LAMPIRAN

a. Perhitungan Konsentrasi larutan serbuk kelor

1. Konsentrasi larutan 10% (b/v)

Konsentrasi 10% = massa serbuk kelor(gr) /volume minyak zaitun(mL) x100%

$$10\% \text{ (b/v)} = 10 / \text{volume} \times 100\%$$

$$\text{Volume} = 10 \times 100\% / 10\%$$

$$\text{Volume} = 100\text{mL}$$

2. Konsentrasi larutan 20% (b/v)

Konsentrasi 20% = massa serbuk kelor(gr) /volume minyak zaitun(mL) x100%

$$20\% \text{ (b/v)} = 20 / \text{volume} \times 100\%$$

$$\text{Volume} = 20 \times 100\% / 20\%$$

$$\text{Volume} = 100\text{mL}$$

3. Konsentrasi larutan 30% (b/v)

Konsentrasi 30% = massa serbuk kelor(gr) /volume minyak zaitun(mL) x100%

$$30\% \text{ (b/v)} = 30 / \text{volume} \times 100\%$$

$$\text{Volume} = 30 \times 100\% / 30\%$$

$$\text{Volume} = 100\text{mL}$$

4. Konsentrasi larutan 40% (b/v)

Konsentrasi 40% = massa serbuk kelor(gr) /volume minyak zaitun(mL) x100%

$$40\% \text{ (b/v)} = 40 / \text{volume} \times 100\%$$

$$\text{Volume} = 40 \times 100\% / 40\%$$

$$\text{Volume} = 100\text{mL}$$

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian dan Perhitungan

e. Perhitungan Kadar Total Fenol Zaitun Variasi Konsentrasi

1. Konsentrasi 0% (tanpa penambahan kelor)

$$y = ax + b$$
$$0,0918 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0918 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,1058 = 0,0056x$$

$$18,892 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$
$$= \frac{18,892 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$
$$= 9.446 \mu\text{g/mg} \%$$
$$= 9,44 \text{ mg/mg} \%$$
$$= 9,44 \% \text{ b/b GAE}$$

2. Konsentrasi 20%

$$y = ax + b$$
$$0,1394 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,1394 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,1534 = 0,0056x$$

$$27,393 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$
$$= \frac{27,393 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 & 10 \text{ mg} \\
 & = 13696,5 \text{ } \mu\text{g}/\text{mg} \% \\
 & = 13,69 \text{ mg}/\text{mg} \% \\
 & = 13,69 \% \text{ b/b GAE}
 \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 30%

$$\begin{aligned}
 y & = ax + b \\
 0,4078 & = 0,0056x - 0,014 \\
 0,4078 + 0,014 & = 0,0056x \\
 0,4218 & = 0,0056x \\
 75,321 \mu\text{g}/\text{mL GAE} & = x \\
 \text{Total fenol} & = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\
 & = \frac{75,321 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\
 & = 37660,5 \text{ } \mu\text{g}/\text{mg} \% \\
 & = 37,66 \text{ mg}/\text{mg} \% \\
 & = 37,66 \% \text{ b/b GAE}
 \end{aligned}$$

4. Konsentrasi 40%

$$\begin{aligned}
 y & = ax + b \\
 0,4881 & = 0,0056x - 0,014 \\
 0,4881 + 0,014 & = 0,0056x \\
 0,5021 & = 0,0056x \\
 89,6607 \mu\text{g}/\text{mL GAE} & = x \\
 \text{Total fenol} & = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\
 & = \frac{89,6607 \text{ } \mu\text{g} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{\text{---}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{\text{mL}}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 44830,5 \text{ } \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 44,83 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 44,83 \text{ } \% \text{ b/b GAE}$$

Perhitungan Kadar Total Fenol Zaitun Variasi Suhu dan LamaPemanasan

1. Suhu 60°C, LP 1 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0824 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0824 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0964 = 0,0056x$$

$$17,214 \text{ } \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{17,214 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 8.607 \text{ } \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 8,607 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 8,607 \text{ } \% \text{ b/b GAE}$$

2. Suhu 60°C, LP 2 jam

$$y = ax + b$$

$$0,143 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,143 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,157 = 0,0056x$$

$$28,035 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{28,035 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 14017,5 \mu\text{g/mg } \% \\ &= 14,0175 \text{ mg/mg } \% \\ &= 14,0175 \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

3. Suhu 60°C, LP 4 jam

$$y = ax + b$$

$$0,1073 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,1073 + 0,014 = 0,0056x$$

$$21,661 = 0,0056x$$

$$21,661 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{21,661 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 10.830,5 \mu\text{g/mg } \% \\ &= 10,8305 \text{ mg/mg } \% \\ &= 10,8305 \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

4. Suhu 60°C, LP 6 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0902 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0902 + 4.1671 = 0,0056x$$

$$0,1042 = 0,0056x$$

$$18,607 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{18,607 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 9.303,5 \mu\text{g/mg \%} \\ &= 9,3035 \text{ mg/mg \%} \\ &= 9,3035 \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

5. Suhu 70°C, LP 1 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0753 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0753 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0893 = 0,0056x$$

$$15,946 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{15,946 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 7.973 \mu\text{g/mg \%} \\ &= 7,973 \text{ mg/mg \%} \\ &= 2.85 \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

6. Suhu 70°C, LP 2 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0952 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0952 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,1092 = 0,0056x$$

$$19,5 \text{ } \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{19,5 \text{ } \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 9.750 \text{ } \mu\text{g/mg } \% \\ &= 9,750 \text{ mg/mg } \% \\ &= 9,750 \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

7. Suhu 70°C, LP 4 jam

$$y = ax + b$$

$$0,1030 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,1030 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,117 = 0,0056x$$

$$20,893 \text{ } \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{20,893 \text{ } \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 10.446,5 \text{ } \mu\text{g/mg } \% \\ &= 10,4465 \text{ mg/mg } \% \\ &= 6.86 \text{ } \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

8. Suhu 70°C, LP 6 jam

$$y = ax + b$$

$$0,1491 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,1491 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,1631 = 0,0056x$$

$$29,125 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{29,125 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 14.562,5 \mu\text{g/mg \%} \\ &= 14,5625 \text{ mg/mg \%} \\ &= 14,5625\% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

Perhitungan Kadar Total Fenol VCO Variasi Konsentrasi

1. Konsentrasi 0% (tanpa penambahan kelor)

$$y = ax + b$$

$$0,0530 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0530 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,067 = 0,0056x$$

$$11,964 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned} \text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\ &= \frac{11,964 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 5.982 \mu\text{g/mg \%} \\ &= 5,982 \text{ mg/mg \%} \\ &= 5,982 \% \text{ b/b GAE} \end{aligned}$$

2. Konsentrasi 20%

$$y = ax + b$$

$$0,0633 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0633 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0773 = 0,0056x$$

$$13,804 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{13,804 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 6.902 \mu\text{g/mg} \%$$

$$= 6,902 \text{ mg/mg} \%$$

$$= 6,902 \% \text{ b/b GAE}$$

3. Konsentrasi 30%

$$y = ax + b$$

$$0,0671 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0671 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0811 = 0,0056x$$

$$14,482 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{14,482 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 7.241 \mu\text{g}/\text{mg} \%$$

$$= 7,241 \text{ mg}/\text{mg} \%$$

$$= 7,241 \% \text{ b/b GAE}$$

4. Konsentarsi 40%

$$y = ax + b$$

$$0,0697 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0697 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0837 = 0,0056x$$

$$14,946 \mu\text{g}/\text{mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{14,946 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 7473 \mu\text{g}/\text{mg} \%$$

$$= 7,473 \text{ mg}/\text{mg} \%$$

$$= 7,473 \% \text{ b/b GAE}$$

Perhitungan Kadar Total Fenol VCO Variasi Suhu dan Lama Pemanasan

1. Suhu 60°C, LP 1 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0617 = 0,0056x - 0,014$$

$$0,0617 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0757 = 0,0056x$$

$$13,518 \mu\text{g}/\text{mL GAE} = x$$

$$\begin{aligned}
\text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\
&= \frac{13,518 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\
&= 6.759 \mu\text{g/mg} \% \\
&= 6,759 \text{ mg/mg} \% \\
&= 6,759 \% \text{ b/b GAE}
\end{aligned}$$

2. Suhu 60°C, LP 2 jam

$$\begin{aligned}
y &= ax + b \\
0,0655 &= 0,0056x - 0,014 \\
0.5216 + 0,014 &= 0,0056x \\
0,0795 &= 0,0056x \\
14,196 \mu\text{g/mL GAE} &= x
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Total fenol} &= \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\% \\
&= \frac{14,196 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\% \\
&= 7.098 \mu\text{g/mg} \% \\
&= 7,098 \text{ mg/mg} \% \\
&= 7,098 \% \text{ b/b GAE}
\end{aligned}$$

3. Suhu 60°C, LP 4 jam

$$\begin{aligned}
y &= ax + b \\
0,0691 &= 0,0056x - 0,014 \\
0,0691 + 0,014 &= 0,0056x
\end{aligned}$$

$$0,0831 = 0,0056x$$

$$14,839 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{14,839 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 20}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 74195 \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 7,4195 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 7,4195 \% \text{ b/b GAE}$$

4. Suhu 60°C, LP 6 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0608 = 0,0056 - 0,014$$

$$0,0608 + 0,014 = 0,0056$$

$$0,0748 = 0,0056$$

$$13,357 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{13,357 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 6.678,5 \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 6,6785 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 6,6785 \% \text{ b/b GAE}$$

5. Suhu 70°C, LP 1 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0561 = 0,0056 - 0,014$$

$$0,0651 + 0,014 = 0,0056$$

$$0,0701 = 0,0056$$

$$12,518 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{12,518 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 6.259 \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 6,259 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 6,259 \text{ \% b/b GAE}$$

6. Suhu 70°C, LP 2 jam

$$y = ax + b$$

$$00613 = 0,0056 - 0,014$$

$$0,0613 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0753 = 0,0056$$

$$13,446 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{13,446 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 6.723 \mu\text{g/mg } \%$$

$$= 6,723 \text{ mg/mg } \%$$

$$= 6,723 \text{ \% b/b GAE}$$

7. Suhu 70°C, LP 4 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0660 = 0,0056 - 0,014$$

$$0,0660 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,08 = 0,0056$$

$$14,286 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{14,286 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 7.143 \mu\text{g/mg} \%$$

$$= 7,143 \text{ mg/mg} \%$$

$$= 7,143 \% \text{ b/b GAE}$$

8. Suhu 70°C, LP 6 jam

$$y = ax + b$$

$$0,0619 = 0,0056 - 0,014$$

$$0.3763 + 0,014 = 0,0056x$$

$$0,0759 = 0,0056x$$

$$13,553 \mu\text{g/mL GAE} = x$$

$$\text{Total fenol} = \frac{c. v. fp}{bs} \times 100\%$$

$$= \frac{13,553 \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}} \cdot 10 \text{ mL} \cdot 5}{10 \text{ mg}} \times 100\%$$

$$= 6.776,5 \mu\text{g/mg} \%$$

$$= 6,7765 \text{ mg/mg} \%$$

$$= 6,7765 \% \text{ b/b GAE}$$

