

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI (*Propionibacterium acne*) PADA
SEDIAAN HERBAL OIL EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
BERLIANA AULIA KHABIBAH
NIM. 17630051**



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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI (*Propionibacterium acne*) PADA
SEDIAAN HERBAL OIL EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

**Oleh:
BERLIANA AULIA KHABIBAH
NIM. 17630051**

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

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI (*Propionibacterium acne*) PADA
SEDIAAN HERBAL OIL EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

Oleh:
Berliana Aulia Khabibah
NIM. 17630051

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal: 16 Juni 2022

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P
NIP. 19750410 200501 2 009

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Rachmawati Tingsih, M.Si
NIP. 19810801 1 200801 2 010

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI (*Propionibacterium acne*) PADA
SEDIAAN HERBAL OIL EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa* L.) DALAM
MINYAK ZAITUN MURNI (*Extra Virgin Olive Oil*)**

SKRIPSI

Oleh:
BERLIANA AULIA KHABIBAH
NIM. 17630051

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 : Dr. Anton Prasetyo, M.Si
NIP. 19770925 200604 1 003

Anggota Penguji I : Armeida Dwi Ridhowati
Madjid, M.Si
NIP. 19890527 201903 2 016

Anggota Penguji II : RiFatul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068

Anggota Penguji III : Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P
NIP. 19750410 200501 2 009

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui
Ketua Program Studi


Rachmawati Angsih, M.Si
NIP. 19810611 200801 2 010

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Berliana Aulia Khabibah
NIM : 17630051
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*)

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

Malang, 22 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Berliana Aulia Khabibah

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin..

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, Dzat Yang Maha Agung, Yang Maha Mengetahui dan Maha Pengasih. Sang penulis takdir terbaik untuk setiap hamba yang jiwa dan hatinya berada digengaman-Nya. Atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan serta mempersembahkan tulisan sederhana ini.

Penulis persembahkan tulisan sederhana ini kepada keluarga tercinta, sebagai bentuk rasa terimakasih dan bakti penulis. Untuk **Ayahanda Drs. Kaselan** ucapan terimakasih seyogyanya tak cukup untuk mengungkapkan rasa bangga dan haru, karena berkat kerja keras, dukungan, kasih sayang, dan motivasi. Penulis mampu menyelesaikan karya ini. Dan untuk **Ibunda Sri Utami**, tiada kata yang dapat menggambarkan perjuanganmu. Perjuangan dalam mengandung, mendidik, dan mencurahkan rasa kasih sayang. Semoga Allah hadiahkan surga terbaik, surga tanpa hisab untukmu.

Untuk **kakakku Firdania Khabibah** dan **adikku Berliantin Audina Khabibah**. Penulis ucapkan terimakasih. Berkat dukungan, motivasi, canda dan tawa, penulis dapat menyelesaikan karya ini. Semoga Allah memudahkan setiap usaha kalian dan Allah himpun keluarga kita dalam surga-Nya.

Untuk seluruh dosen kimia, Khususnya **Bu Rif'atul Mahmudah** selaku dosen pembimbing yang telah mencurahkan segenap tenaga dan hati dalam membimbing penulis. Kepada **Bu Elok Kamilah Hayati** selaku dosen wali yang telah memberikan semangat serta motivasi. Kepada **Bu Anik Maunatin** selaku dosen yang dengan sabar membantu penulis untuk menyelesaikan tulisan ini. Kepada **Bu Akyunul Jannah**, selaku pembimbing agama. Dan kepada **Bapak Dr. Anton Prasetyo** serta **Bu Armeida Dwi R** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan demi kebaikan penulis.

Untuk teman-teman seperjuangan **Sakinah, Ndu (Sandi), dan Noy (arni)**, terimakasih telah meluangkan waktu dan tenaga, memberikan telinga dan hati, serta warna dalam dunia perkuliahan yang memeras otak ini. Terimakasih telah hadir dalam hidup penulis, menghadirkan tawa dan kenangan indah. Untuk teman Tim **Herbal Oil (Eky, Ihda, dan Ufilia)** terutama **Yuni Tria L** penulis ucapkan selamat, kita telah menyelesaikan penelitian yang cukup menguras emosi, tenaga, dan pikiran.

Untuk **BACHEM** (Bar-Bar Chemistry kelas B) dan teman-teman yg tidak dapat penulis sebutkan, penulis ucapkan banyak terimakasih, karena tanpa canda tawa, suka duka, dan teriakan bar-bar kalian selama perkuliahan, mungkin penulis tidak akan mendapatkan pengalaman, kenangan serta pelajaran berharga dalam hidup penulis. Semoga Allah balas kebaikan kalian, mengganti setiap peluh keringat kalian dengan hal baik, dan semoga Allah jaga persaudaraan kita.

Motto

“Diwajibkan atas kamu untuk berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu tidak menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

{Qs. Al-Baqarah: 216}

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

{Qs. Ar-Ra'd: 11}

“Tidak ada balasan untuk kebaikan selain kebaikan (pula).”

{Qs. Ar-Rahman: 60}

“Sabar tanpa batas, memaafkan tanpa menghitung, ikhlas tanpa mengharap imbalan.”

“Hidup adalah seluruhnya ibadah, sepenuhnya belajar, dan selamanya ujian”

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) pada sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*).”

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak, ibu, kakak dan adik yang telah memberi semangat dan doa yang tiada henti-hentinya selama ini.
2. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Sri Hartini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan pengarahan dan pengalaman berharga.
6. Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku dosen wali, yang telah memberikan saran dan masukan.
7. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, April 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
ملخص البحث	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan	7
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam.....	9
2.2 Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	12
2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit	12
2.2.2 Kandungan Senyawa Kimia pada Tanaman Kunyit	13
2.3 Tumbuhan Zaitun (<i>Olea europaea</i> L.)	14
2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Zaitun	14
2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia pada Minyak Zaitun	16
2.4 Ekstraksi Maserasi (<i>Hot Maceration</i>)	17
2.5 Uji Aktivitas Antibakteri	20
2.5.1 Bakteri Uji (<i>Propionibacterium acne</i>)	20
2.5.2 Aktivitas dan Mekanisme Kerja Antibakteri	21
2.5.3 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode DifusiCakram	23
2.6 Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder	25
2.6.1 Flavonoid	25
2.6.2 Tanin	27
2.6.3 Triterpenoid	28
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30

3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan	30
3.3 Tahapan Penelitian	31
3.4 Cara Kerja	31
3.4.1 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Konsentrasi dan Suhu Pemanasan	31
3.4.2 Uji Fitokimia	32
3.4.2.1 Uji Flavonoid	32
3.4.2.2 Uji Tanin	32
3.4.2.3 Uji Triterpenoid	33
3.4.3 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram ...	33
3.4.3.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	33
3.4.3.2 Pembuatan Media	33
3.4.3.3 Peremajaan Bakteri <i>Propionibacterium acne</i>	34
3.4.3.4 Pembuatan Inokulum Bakteri	34
3.4.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri	35
3.4.3.6 Pengukuran Zona Hambat	35
3.4.3.7 Perhitungan Jumlah Sel Bakteri <i>Propionibacterium acne</i>	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Konsentrasi dan Pemanasan	38
4.2 Uji Fitokimia	39
4.2.1 Falvonoid	41
4.2.2. Tanin	42
4.2.3 Triterpenoid	43
4.3 Uji aktivitas Antibakteri.....	44
4.4 Pemanfaatan Rimpang Kunyit dalam Perspektif Islam	52
BAB V PENUTUP	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian	68
Lampiran 2. Diagram Alir	69
Lampiran 3. Perhitungan	76
Lampiran 4. Data Pengamatan dan Hasil Perhitungan	78
Lampiran 5. Dokumentasi	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman kunyit	13
Gambar 2.2 Tanaman Zaitun (<i>Olea europaea</i>)	15
Gambar 2.3 Spektra FTIR <i>herbal oil</i> ekstrak kunyit dosis 40%	19
Gambar 2.4 Morfologi bakteri <i>Propionibacterium acne</i>	21
Gambar 2.5 Dugaan reaksi flavonoid dengan HCl dan logam Mg	26
Gambar 2.6 Dugaan reaksi tanin dengan FeCl ₃	27
Gambar 2.7 Dugaan reaksi triterpenoid dengan reagen Lieberman Burchard	29
Gambar 3.1 Cara mengukur zona hambat yang berbentuk lonjong	36
Gambar 4.1 Hasil ekstrak tunggal kunyit, <i>extra virgin olive oil</i> (EVOO), dan hasil ekstraksi kunyit dalam EVOO (<i>herbal oil</i>) dengan variasi konsentrasi	39
Gambar 4.2 Zona hambat ekstrak <i>herbal oil</i> kunyit dalam minyak zaitun	44
Gambar 4.3 Hasil uji aktivitas antibakteri kontrol positif, kontrol negatif, ekstrak tunggal kunyit dan minyak zaitun murni	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori diameter zona hambat	24
Tabel 4.1	Hasil uji fitokimia ekstrak <i>herbal oil</i>	40
Tabel 4.2	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak <i>herbal oil</i> terhadap <i>Propionibacterium acne</i>	45
Tabel 4.3	Hasil pengukuran dengan metode <i>total plate count</i> (TPC)	46
Tabel L.4.1	Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak <i>herbal oil</i>	78
Tabel L.4.2	Hasil inokulum perhitungan jumlah sel bakteri	78
Tabel L.4.3	Hasil perhitungan jumlah sel bakteri menggunakan metode <i>Total plate count</i> (TPC)	79

Abstrak

Khabibah, Berliana Aulia. 2022. **Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acne* pada sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*).** Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Rif'atul Mahmudah, M.Si; Pembimbing II: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P

Kata Kunci: *Curcuma longa* L., *extra virgin olive oil*, *hot maceration*, Antibakteri, Uji fitokimia

Kunyit (*Curcuma longa* L.) dan minyak zaitun (*Olea europaea* L.) merupakan jenis tanaman yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman obat karena memiliki senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak kunyit dalam extra murni minyak zaitun atau *extra virgin olive oil* (EVOO) melalui uji fitokimia dan untuk mengetahui variasi konsentrasi aktivitas antibakteri ekstrak kunyit dalam *extra virgin olive oil* (EVOO).

Ekstraksi rimpang kunyit menggunakan metode *hot maceration* serta dengan pelarut minyak zaitun. Senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, dan triterpenoid diidentifikasi menggunakan reagen pada uji fitokimia yang dilakukan pada setiap variasi konsentrasi yaitu 10, 20, 30, dan 40% serta variasi suhu pemanasan 30, 40, 50, dan 60 °C. Kemudian dari hasil uji fitokimia dengan variasi suhu terbaik dilanjutkan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne*. Metode uji antibakteri yang digunakan merupakan metode difusi cakram dengan kontrol positif berupa amoxicilin dan kontrol negatif berupa *dimethyl sulfoksida* (DMSO). Hasil uji antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Uji fitokimia ekstrak *herbal oil* menunjukkan adanya senyawa flavonoid dan triterpenoid yang ditandai dengan adanya perubahan warna. Semakin tinggi suhu dan konsentrasi pada saat ekstraksi maka perubahan warna yang dihasilkan akan semakin pekat. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak *herbal oil* pada suhu 60 °C memiliki kandungan senyawa flavonoid dan triterpenoid tertinggi. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne* memiliki efek antagonis, sehingga menghasilkan zona hambat yang tergolong dalam kategori lemah. Efek ini menyebabkan zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi lebih kecil daripada ekstrak tunggal. Zona hambat yang diperoleh dari ekstrak kombinasi dengan konsentrasi 10, 20, 30, dan 40% secara berurutan adalah 0,73, 1,48, 2,05, dan 2,85 mm, sedangkan ekstrak tunggal kunyit yaitu 7,8 mm dan minyak zaitun sebesar 8,2 mm.

Abstract

Khabibah, Berliana Aulia. 2022. **Antibacterial Activity Test of *Propionibacterium acne* on Herbal Oil Preparation of Turmeric Extract (*Curcuma longa*) in Extra Virgin Olive Oil**. Thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor I: Rif'atul Mahmudah, M.Sc; Advisor II: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P

Keywords: *Curcuma longa* L., *Extra virgin olive oil*, *hot maceration*, Antibacterial, Phytochemical test

Turmeric (*Curcuma longa* L.) and Olive oil (*Olea europaea* L.) are plants that have been widely used as medicinal plants due to its secondary metabolites compounds as antibacterial. The purpose of this study was to determine the content of secondary metabolites of turmeric extract in *extra virgin olive oil* (EVOO) based on phytochemical test and to determine the antibacterial activity of turmeric extract in *extra virgin olive oil* (EVOO) in variation composition of extraction.

Extraction of turmeric rhizome using the hot maceration method as well as with olive oil as a solvent. Secondary metabolites of flavonoids, tannins, and triterpenoids were identified using reagents in phytochemical tests carried out at each concentration variation of 10, 20, 30, and 40% as well as variations in heating temperature of 30, 40, 50, and 60 °C. Then from the results of the phytochemical test with the best temperature variation, it was continued with the antibacterial activity test against the *Propionibacterium acne* bacteria. The antibacterial test method used is a disc diffusion method with a positive control in the form of amoxicilin and a negative control in the form of *dimethyl sulfoxide* (DMSO). The results of the antibacterial test were indicated by the presence of a clear zone formed around the paper disc.

Phytochemical test of herbal oil extracts showed the presence of flavonoid and triterpenoid. The higher of temperature and concentration, the color change will be more intense during phytochemical test. Based on the results of phytochemical tests, herbal oil extracts at a temperature of 60 °C contain the highest flavonoid and triterpenoid compounds. Antibacterial activity test against *Propionibacterium acne* bacteria has an antagonistic effect, by producing an inhibition zone that is classified as weak. This effect caused the inhibition zone produced by the combined extract to be smaller than single extract. The inhibition zones obtained from the combined extract with concentrations of 10, 20, 30, and 40% respectively are 0.73, 1.48, 2.05, and 2.85 mm, while the single extract of turmeric was 7.8 mm and oil olives by 8.2 mm.

ملخص البحث

حببية، بيرليانا أولياء. ٢٠٢٢. اختبار النشاط المضاد للبكتيريا حب الشباب *Propionibacterium acne* على مستخلص الكركم (*Curcuma longa L.*) زيت عشبي في زيت زيتون نقي (*Extra Virgin Olive Oil*). البحث العلمي. قسم الكيمياء بكلية العلوم والتكنولوجيا جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة الأولى: رفعة المحمود الما جستير. المشرفة الثانية: أعين الجنة الما جستير.

الكلمات الرئيسية: مستخلص الكركم، زيت زيتون نقي، النقع الساخن، مضاد للجراثيم، اختبار الكيمياء النباتية

الكركم (*Curcuma longa L.*) وزيت الزيتون (*Olea europaea L.*) من الأنواع النباتية التي تستخدم على نطاق واسع من قبل المجتمع كنبات طبي لأنه يحتوي على مركبات مستقلب ثانوية تعمل كمضاد للبكتيريا. كان الغرض من هذا البحث هو تحديد محتوى المستقلبات الثانوية لمستخلص الكركم في زيت الزيتون البكر الممتاز أو زيت الزيتون البكر الممتاز من خلال الاختبارات الكيميائية النباتية و تحديد تباين تركيز النشاط المضاد للبكتيريا لمستخلص الكركم في زيت الزيتون البكر الممتاز (EVOO).

استخلاص جذمور الكركم النقع الساخن وزيت الزيتون كمذيب. تم تحديد المستقلبات الثانوية للفلافونويد والعفص والترايتيربينويدات باستخدام الكواشف في الاختبارات الكيميائية النباتية التي أجريت عند كل اختلاف تركيز ١٠ و ٢٠ و ٣٠ و ٤٠٪ بالإضافة إلى الاختلافات في درجة حرارة التسخين ٣٠ و ٤٠ و ٥٠ و ٦٠. ثم من نتائج الاختبار الكيميائي النباتي مع أفضل اختلاف في درجات الحرارة، تم استكماله باختبار النشاط المضاد للبكتيريا ضد بكتيريا *Propionibacterium acne*. طريقة الاختبار المضادة للبكتيريا المستخدمة هي طريقة انتشار القرص مع تحكم إيجابي في شكل أموكسيسيلين والتحكم السلبي في شكل ثنائي ميثيل سلفوكسيد (*dimethyl sulfoksida* (DMSO)). تمت الإشارة إلى نتائج الاختبار المضاد للبكتيريا من خلال وجود منطقة واضحة تشكلت حول القرص الورقي.

أظهر الاختبار الكيميائي النباتي لمستخلصات الزيوت العشبية وجود مركبات الفلافونويد والترايتيربينويد والتي تميزت بتغير في اللون. كلما زادت درجة الحرارة والتركيز في وقت الاستخراج، زاد تركيز تغير اللون الناتج. بناءً على نتائج الاختبار الكيميائي النباتي لمستخلص الزيت العشبي عند درجة حرارة ٦٠ يحتوي على أعلى مركبات الفلافونويد و ترايتيربينويد. اختبار النشاط المضاد للبكتيريا ضد بكتيريا حب *Propionibacterium acne* له تأثير مضاد، مما يؤدي إلى منطقة تثبيط تنتمي إلى الفئة الضعيفة. تسبب هذا التأثير في أن تكون منطقة التثبيط الناتجة عن المستخلص المركب أصغر من منطقة المستخلص الفردي. كانت مناطق التثبيط التي تم الحصول عليها من المستخلص المجمع بتركيزات ١٠ و ٢٠ و ٣٠ و ٤٠٪ على التوالي ٠,٧٣ و ١,٤٨ و ٢,٠٥ و ٢,٨٥ ملم، بينما كان المستخلص المنفرد للكركم ٧,٨ ملم والزيتون بنسبة ٨,٢ ميلي متر.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jerawat atau *acne vulgaris* ialah suatu penyakit peradangan kronik dari unit pilosebaceus yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula, nodul, serta kista (Saragih, dkk., 2016). Jerawat sering terjadi pada daerah kulit sekitar wajah, leher, dada, dan punggung. Meskipun jerawat tidak memiliki dampak fatal, tetapi cukup membuat risau. Hal tersebut dikarenakan dapat menurunkan kepercayaan diri, terutama bagi mereka yang peduli akan penampilan (Tjekyan, 2008). Beberapa faktor penyebab jerawat, antara lain karena faktor genetik, endokrin, psikis, musim, stres, makanan, keaktifan kelenjar sebacea, infeksi bakteri, kosmetika, serta bahan kimia lainnya (Al-Hoqail, 2003). Selain itu, jerawat juga dapat disebabkan oleh aktivitas kelenjar minyak dan diperburuk oleh infeksi bakteri. Bakteri penyebab jerawat antara lain yaitu *Propionibacterium acne*. Sekresi kelenjar keringat serta kelenjar sebacea akan menghasilkan air, asam amino, urea, garam, dan asam lemak yang menjadi sumber nutrisi bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembang (Sambou, dkk., 2017).

Etnomedisin ialah sebuah ilmu yang berhubungan dengan penggunaan bahan alam sebagai obat dalam mencegah, memperbaiki, serta menyembuhkan kondisi sakit yang didasarkan pada budaya masyarakat (Mutiah, 2015). Pengobatan dengan etnomedisin memiliki efek samping yang minim (Puspitawati, dkk., 2013) harga yang lebih murah, bahan baku yang lebih mudah untuk didapatkan terlebih apabila ditanam sendiri, serta umumnya satu tanaman obat memiliki efek

farmakologi lebih dari satu sehingga bermanfaat untuk pengobatan penyakit degeneratif dan metabolik (Katno, 2009; Dwisatyadini, 2010). Salah satu contoh dari etnomedisin adalah kunyit yang telah dimanfaatkan sebagai obat amandel, asma, bidur (*Urtikaria*), borok, gabak atau campak, eksema, dan masih banyak lainnya (Mutiah, 2015). Aktivitas senyawa aktif yang terdapat dalam rimpang kunyit dinilai mampu menghambat pertumbuhan jamur, virus, serta bakteri baik gram positif maupun bakteri gram negatif (Hidayati, dkk., 2002). c Penelitian Zahrah, dkk. (2018) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., tumbuhan yang segenus dengan kunyit memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acne*. Penelitian Cahyani, dkk. (2020), menunjukkan bahwa ekstrak *Curcuma domestica* Val. memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*. Zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat 20,8 mm dengan cara mendenaturasi dan merusak membran sel, akibatnya proses metabolisme dari sel terganggu.

Minyak zaitun merupakan minyak buah yang didapat dari tanaman zaitun (*Olea europaea*). Minyak zaitun mempunyai banyak manfaat sebagai obat luar untuk menyembuhkan luka robek, luka lecet, serta gangguan lain yang berisiko menyebabkan peradangan, merah, bengkak, dan nyeri karena mengandung zat atau senyawa antibakteri seperti *hydroxytyrosol*, *tyrosol*, dan *oleuropein* (Nurdiantini, dkk., 2017). Penelitian Priani, dkk. (2018) menunjukkan bahwa minyak zaitun mengandung senyawa *sequalene* yang mempunyai aktivitas antioksidan dan *moisturizer* yang membuat minyak zaitun dapat digunakan sebagai pengobatan penyakit pada kulit seperti jerawat, psoriasis, dan dermatitis. Hasil kombinasi

minyak jinten hitam dan minyak zaitun pada konsentrasi minimal 0,5% sebagai minyak herbal diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* dengan diameter hambat 12,47 mm. Senyawa fenol berupa *Oleuropein* yang terkandung dalam minyak zaitun akan meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma yang mengakibatkan bocornya komponen intraseluler sehingga terjadi lisis sel (Ariyani & Wulandari, 2020).

Allah SWT telah banyak menjelaskan dalam al-Qur'an tentang kenikmatan yang telah Allah berikan kepada hambanya. Di antara sekian banyak nikmat yang telah Allah berikan di muka bumi ini, salah satunya ialah tanaman yang dapat memberikan manfaat. Namun tidak banyak yang mengetahui manfaat atau kebaikan dari pohon tersebut. Contoh pohon yang banyak mengandung manfaat tersebut adalah pohon zaitun. Seperti dalam firman Allah SWT surah an-Nur ayat 35:

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

Artinya: “Allah (pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, (yaitu) pohon Zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api”. (Q.S. An-Nur 24:35).

Menurut at-Thabari sebagaimana yang dikutip oleh Prof. Dr. Said Hammad disebutkan bahwa Ibnu Abbas berkata dalam zaitun terdapat banyak manfaat serta dapat menghasilkan minyak. Zaitun merupakan lauk pauk. Zaitun dapat digunakan

untuk menyamak kulit menjadi bahan bakar. Semua yang terkandung dalam buah zaitun pastinya bermanfaat, termasuk abunya juga dapat digunakan untuk mencuci sutera (Hammad, 2014). Sementara itu menurut tafsir al-Qurtubi disebutkan bahwa Ibnu Abbas berkata “Pohon zaitun mengandung berbagai manfaat. Minyaknya dapat digunakan sebagai bahan bakar lampu dan untuk lauk serta lulur. Kayu dan arangnya digunakan sebagai kayu bakar. Tidak ada satupun bagian dari pohon ini yang tidak berguna, bahkan abunya dapat dimanfaatkan untuk mencuci sutera. Ia merupakan pohon pertama yang tumbuh di bumi serta sekaligus pohon pertama yang tumbuh setelah banjir besar dari zaman nabi Nuh AS (al-Qurtubi).

Herbal oil merupakan obat herbal tradisional yang digunakan untuk mengobati beberapa kondisi penyakit. Manfaat dari *herbal oil* didapatkan melalui kombinasi nutrisi, biostimulan, dan antioksidan yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan menggunakan teknik ekstraksi minyak *nondestructive* (Mikaili, dkk., 2012). Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan ialah metode yang didasarkan pada prinsip osmosis yakni minyak zaitun atau *extra virgin olive oil* sebagai larutan yang memiliki konsentrasi tinggi akan menerima perpindahan molekul dari sampel yaitu rimpang kunyit hingga mencapai titik kesetimbangan. Ekstraksi yang dilakukan bertujuan untuk mengeluarkan senyawa aktif yang ada dalam sampel rimpang kunyit, untuk melunakkan dan menghancurkan dinding sel tanaman serta untuk melepaskan fitokimia terlarut (Handa, dkk., 2008). Ekstraksi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu luas permukaan, suhu, pelarut, perbandingan antara solut dan *solvent*, kecepatan dan lama pengadukan (Parasetia, dkk., 2012). Suhu akan memberikan pengaruh terhadap hasil ekstraksi. Suhu optimum untuk ekstraksi adalah 60 °C. Semakin tinggi suhu maka akan semakin

meningkatkan kelarutan bahan dalam pelarut. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi dari senyawa yang diekstrak maka kontak antara senyawa aktif dengan pelarut juga semakin tinggi sehingga akan menghasilkan hasil ekstraksi yang optimal (Wati, dkk., 2017). Penelitian oleh Takenaka, dkk. (2013) penggunaan rimpang kunyit dan pelarut minyak zaitun dengan suhu ekstraksi 50 °C menghasilkan kelarutan senyawa kurkumin sebanyak 0,45 mg/g. Hasil penelitian lainnya dari ekstrak rimpang kunyit dalam pelarut minyak zaitun dengan menggunakan *hot maceration* berbagai variasi dosis menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik yakni pada dosis 40% dengan EC₅₀ 1220 ppm. Hasil analisis menggunakan *fourier transform infra red* (FTIR) dari ekstrak *herbal oil* menunjukkan adanya gugus fungsi khas senyawa kurkumin yakni pada daerah bilangan gelombang 3466 cm⁻¹ terdapat gugus fungsi O-H *stretching*, pada bilangan gelombang 1164 cm⁻¹ terdapat gugus fungsi C-O *stretching*, sementara itu gugus fungsi C=C aromatis terdapat pada bilangan gelombang 1625 dan 1517 cm⁻¹, untuk gugus fungsi C=O karbonil *stretching* bilangan gelombang 1745 cm⁻¹, dan untuk serapan pada bilangan gelombang 1461 cm⁻¹ merupakan gugus fungsi C-H (Nafiannisa, 2020). Kunyit memiliki kandungan utama golongan fenolik (*curcuminoid*) yang bersifat *nonpolar* karena adanya rantai panjang *nonpolar* dengan gugus fenolik yang melekat pada ujung keduanya. Hal ini yang menyebabkan simplisia kunyit dapat larut dalam pelarut *nonpolar* seperti minyak zaitun (Sepahpour, dkk., 2018).

Uji antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya yaitu dengan menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram merupakan metode untuk uji antibakteri yang paling umum digunakan dalam menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada metode

ini digunakan cakram kertas saring atau *paper disc* yang berguna sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kelebihan dari metode difusi cakram ini adalah karena mudah dilakukan, relatif murah, serta tidak memerlukan peralatan khusus dalam prosesnya (Bonang, 1992; Nurhayati, dkk., 2020). Selain itu, kelebihan lainnya dari metode ini adalah dapat dilakukan pengujian secara lebih banyak dalam satu kali kegiatan serta tidak terlalu memerlukan tenaga (Haryati, dkk., 2017). Hasil pengamatan yang didapatkan berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan adanya zona hambat (Pelczar & Chan, 1988). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Septiana & Simanjuntak, (2015) menunjukkan bahwa uji antibakteri dengan difusi cakram berbagai konsentrasi ekstrak beberapa bagian tanaman kunyit memberikan efektivitas penghambatan terhadap *Staphylococcus aureus*. Menurut Pundir & Jain, (2010) uji aktivitas antibakteri sampel lada hitam dan kunyit dengan pelarut air, etanol, serta metanol diuji dengan metode difusi sumuran menunjukkan aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* yang berbeda-beda. Ekstrak kunyit dengan pelarut air menunjukkan zona hambat sebesar 26-28 mm, untuk ekstrak kunyit dengan pelarut etanol menunjukkan zona hambat yang berkisar antara 13-24 mm dan untuk ekstrak kunyit dengan menggunakan pelarut metanol menghasilkan zona hambat 13-22 mm.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian pembuatan *herbal oil* rimpang kunyit dengan ekstraksi menggunakan minyak zaitun murni. Proses ekstraksi yang dilakukan menggunakan metode *hot meceration* dengan variasi konsentrasi 10, 20, 30, dan 40% dan suhu 30, 40, 50, 60 °C. Untuk menguji pengaruh konsentrasi dan suhu pemanasan dari ekstraksi *herbal oil* tersebut,

dilakukan uji antibakteri difusi cakram pada bakteri *Propionibacterium acne*. Selain itu, hasil ekstraksi juga akan dilakukan uji fitokimia untuk kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan triterpenoid.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana hasil uji fitokimia secara kualitatif senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, dan triterpenoid terhadap ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak zaitun murni (*Extra virgin olive oil*) pada berbagai variasi konsentrasi dan suhu pemanasan?
- b. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak zaitun murni (*Extra virgin olive oil*) terhadap aktivitas antibakteri sediaan *herbal oil* dengan menggunakan metode difusi cakram?

1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui hasil uji fitokimia senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, dan triterpenoid terhadap ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak zaitun murni (*Extra virgin olive oil*) pada berbagai variasi konsentrasi dan suhu pemanasan.
- b. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak zaitun murni (*Extra virgin olive oil*) terhadap aktivitas antibakteri pada sediaan *herbal oil* dengan metode difusi cakram.

1.4 Batasan Masalah

- a. Sampel yang digunakan adalah simplisia kunyit segar dari Materia Medika, Batu.
- b. Pelarut yang digunakan adalah minyak zaitun *cold presses* merek Borges.
- c. Metode ekstraksi yang digunakan adalah *hot maceration*.
- d. Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif pada senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, dan triterpenoid.
- e. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram.
- f. Analisa antibakteri dilakukan dengan mengukur zona bening yang terbentuk.

1.5 Manfaat Penelitian

Mendapatkan informasi efektivitas antibakteri dari sediaan *herbal oil* ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam minyak zaitun murni (*Extra virgin olive oil*) terhadap bakteri *Propionibacterium acne* pada variasi konsentrasi, suhu pemanasan serta hasil uji fitokimia senyawa metabolit sekunder.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Tumbuhan termasuk ke dalam salah satu keanekaragaman hayati yang dapat dijumpai dengan mudah di seluruh wilayah Indonesia. Keanekaragaman tumbuhan diciptakan oleh Allah SWT untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup terutama manusia sebagai sayuran maupun tanaman obat. Rasulullah SAW bersabda dalam riwayat HR. Bukhari :

مَا أُنْزِلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya: *“Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit, melainkan akan menurunkan pula obat untuk penyakit tersebut”.*

Hadits di atas menjelaskan bahwa segala jenis penyakit pasti memiliki penawar atau obatnya. Oleh karena itu, kita sebagai manusia harus berfikir serta berusaha untuk mencari obat dari sesuatu yang ada di bumi ini. Hal ini selaras dengan firman Allah SWT dalam surah an-Nahl ayat 11 berikut ini:

يُنَبِّئُكُمْ بِهِ الزَّרْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: *“Dengan (Air hujan) itu Dia Menumbuhkan untuk kamu tanam-tanaman, zaitun, kurma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berfikir”.* (Q.S. An-Nahl 16:11).

Pada ayat di atas diawali dengan kalimat *yumbitu lakum bihizzar'a wazz-zaituna wan-nakhila wal-a'naba wa mingkullis-samarat* yang bermakna bahwa Allah SWT mengeluarkan tanaman-tanaman, zaitun, kurma, anggur, dan segala

macam buah-buahan dari bumi dengan air dimana hanya satu macam serta buah-buahan tersebut keluar dengan perbedaan macam, rasa, warna, bau dan bentuknya. Maka dari itu, Allah SWT melanjutkan kalimatnya *inna fii dzalika la ayatul liqaumiyyatafakkarun* yang menunjukkan bahwa adanya semua itu merupakan bukti atau tanda kebesaran dan kekuasaan Allah SWT (Abdullah, 2003). Salah satu tumbuhan yang telah Allah SWT sediakan di muka bumi sebagai bentuk kebesarannya adalah kunyit (*Curcuma longa* L.) dan minyak zaitun (*Olea europaea* L.) yang berpotensi sebagai antibakteri alami.

Tumbuhan zaitun termasuk ke dalam salah satu tumbuhan yang istimewa karena sering disebutkan dalam al-Qur'an serta hadits. Tumbuhan ini dapat dimanfaatkan baik dari batang, buah, dan daunnya. Seperti firman Allah dalam surah at-Tin ayat 1:

وَالَّتَيْنِ وَ الزَّيْتُونِ ﴿١﴾ وَ طُورِ سِينٍ ﴿٢﴾ وَ هَذَا الْبَلَدِ الْأَمِينِ ﴿٣﴾ لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾ ثُمَّ رَدَدْنَاهُ أَسْفَلَ سَافِلِينَ ﴿٥﴾ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ فَلَهُمْ أَجْرٌ غَيْرُ مَمْنُونٍ ﴿٦﴾ فَمَا يُكَذِّبُكَ بَعْدُ بِالدِّينِ ﴿٧﴾ أَلَيْسَ اللَّهُ بِأَحْكَمِ الْحَاكِمِينَ ﴿٨﴾

Artinya : “Demi (buah) Tin dan (buah) Zaitun. Dan demi bukit Sinai. Dan demi kota (Mekkah) ini yang aman. Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Kemudian Kami kembalikan dia ke tempat yang rendah-rendahnya (neraka), kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh, maka bagi mereka pahala yang tiada putus-putusnya. Maka apakah yang menyebabkan kamu mendustakan (hari) pembalasan sesudah (adanya keterangan-keterangan) itu? Bukankah Allah Hakim yang seadil-adilnya?”. (Q.S. At-Tin 95:1-8)

Berdasarkan tafsir al-Misbah pada ayat 1-3 merupakan nama tempat diutusnya para nabi dalam menerima wahyu Allah SWT. Lafadz (خَلَقْنَا) *khalaqna* pada ayat ke 4 merupakan kata yang mengandung arti menciptakan. Lafadz (الْإِنْسَانَ) *al-insan*

al-insan bermakna manusia dan lafadz (تقويم) *taqwim* memiliki arti menjadikan sesuatu memiliki bentuk fisik yang pas, maknanya adalah Allah telah menciptakan manusia dengan bentuk sebaik-baiknya dan dimuliakan dengan akal pikiran. Ayat ke 5 dalam surah tersebut terdapat lafadz (رددناه) *radadnahu* bermakna mengembalikan dan lafadz (أسفل سافلين) *asfala safilin* mengandung makna yang serendah-rendahnya, maksudnya adalah manusia yang tidak beriman kepada Allah SWT dan beramal shalih maka akan dikembalikan oleh Allah SWT pada tempat yang serendah-rendahnya yakni neraka. Pada ayat ke 6 terdapat lafadz (إلا) *illa* yang umumnya bermakna kecuali, lafadz (إيمان) *iman* yang diartikan sebagai membenaran, selanjutnya lafadz (عملوا) *'amilu* dan lafadz (الصالحات) *ash-shalihah* memiliki arti amal-amal shalih. Lafadz (أجر) *ajr* pada ayat tersebut mengandung arti balasan atau imbalan sedangkan lafadz (ممنون) *mamnun* memiliki arti memutus, maksudnya adalah manusia yang beriman dan beramal shalih akan mendapatkan imbalan kebaikan yang tidak ada putusnya. Ayat ke 7 dan 8 terdapat lafadz (كذب) *kadzaba* mengandung makna berbohong, lafadz (الدين) *ad-din* dalam ayat ini bermakna pembalasan. Sedangkan lafadz (بعد) *ba'du* bermakna sesudah, lafadz (ما) *ma* memiliki arti apa dan lafadz (احكم) *ahkam* bermakna hakim, maksud ayat tersebut adalah bahwa Allah SWT tidak akan membiarkan manusia hidup tanpa perintah dan larangan, sehingga Allah SWT pasti akan memberikan pahala dan hukuman bagi setiap makhluk yang ada di muka bumi ini (Shihab, 2003).

Surah at-Tin mengandung banyak hikmah yang dapat kita renungkan dan kita amalkan dalam kehidupan sehari-hari. Manusia merupakan khalifah di bumi dan diciptakan oleh Allah dengan sebaik-baik penciptaan, disempurnakan serta dimuliakan dengan akal pikiran. Sudah sepantasnya kita sebagai manusia yang

diberikan akal oleh Allah SWT hendaknya berpikir dan menggunakan akal pikiran kita untuk beramal shalih, seperti melakukan eksplorasi dan penelitian tentang manfaat penciptaan tanaman yang ada di bumi dalam hal ini khususnya kunyit dan minyak zaitun. Keanekaragaman tumbuhan merupakan nikmat Allah yang harus kita pelajari untuk dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya.

2.2 Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.)

2.2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kunyit

Kunyit merupakan salah satu tanaman obat temu-temuan yang berpotensi untuk dibudidayakan (Syukur, dkk., 1996). Selain itu, kunyit juga digunakan untuk pengobatan tradisional oleh nenek moyang sejak lama. Tanaman ini berupa semak dan bersifat tahunan yang tersebar di daerah tropis dan sub tropis. Kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang tanaman ini merupakan jenis batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warna hijau kekuningan, tersusun dari pelepah daun dan sedikit lunak. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur atau lanset memanjang berukuran 10-40 cm, dengan lebar 8-12,5 cm, serta bertulang menyirip dengan warna hijau pucat. Berbunga majemuk yang berambut dan bersisik dari pucuk batang semu dengan panjang hingga 10-15 cm, mahkota bunga sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih atau kekuningan. Ujung serta pangkal daunnya runcing, tepi daun yang rata. Kulit luar dari tanaman kunyit berwarna jingga kecoklatan, serta daging buah yang memiliki warna merah jingga kekuningan (Hapsoh & Rahmawati, 2008; Abdullatif, 2016). Berikut ini adalah morfologi dan klasifikasi dari tanaman kunyit yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tanaman kunyit (Kumar & Sakhya, 2013)

Klasifikasi dari tumbuhan kunyit menurut (Kumar & Sakhya, 2013) ialah sebagai berikut :

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

2.2.2 Kandungan Senyawa Kimia pada Kunyit

Kunyit mengandung protein (6,3%), lemak (5,1%), mineral (3,5%), karbohidrat (69,4%), dan *moisture* (13,1%). Komponen utama dalam kunyit terdiri dari kurkuminoid dan minyak atsiri. Minyak esensial atau minyak atsiri yang terkandung dalam kunyit sebesar (5,8%) yang didapatkan melalui proses destilasi uap dari *rhizome* atau rimpang tanaman kunyit. Kandungan minyak astiri dalam kunyit adalah golongan senyawa sesquiterpen yaitu *ar-tumeron* (21,0-30,3%), α -*turmeron* (26,5-33,5%), β -*turmeron* (18,9-21,1%) (Kusbiantoro & Purwaningrum, 2018). Senyawa *curcumin* (*diferuloylmethane*) (3-4%) menyebabkan warna *rhizome* kunyit menjadi berwarna kuning, terdapat 3 komponen dalam senyawa

kurkuminoid yaitu *curcumin* I (94%), *curcumin* II (*Demothoxycurcumin*) (6%), dan *curcumin* III (*Bisdemethoxycurcumin*) (0,3%) (Chattopadhyay, dkk., 2004; Anindita, 2010). Rimpang kunyit yang telah ditumbuk dan dikeringkan juga memiliki kandungan senyawa *curcuminoid*. Senyawa *curcumin* tidak larut dalam air pada pH asam dan netral, namun senyawa ini larut dalam aseton, methanol, serta etanol (Goel, dkk., 2008).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Zaman & Akhtar, 2013) menuturkan bahwa ekstrak kunyit memiliki kemampuan untuk memperbaiki kondisi kulit serta dapat dimanfaatkan untuk mengatur produksi sebum pada kulit manusia yang bermanfaat bagi orang dengan kondisi kulit minyak berlebih atau menderita jerawat, karena adanya kandungan asam lemak serta senyawa steroid dalam tanaman kunyit.

2.3 Tumbuhan Zaitun (*Olea europaea* L.)

2.3.1 Morfologi dan Klasifikasi Tumbuhan Zaitun

Minyak zaitun ialah minyak yang berasal dari perasan buah zaitun. Minyak zaitun telah digunakan sejak tahun 400 Sebelum Masehi (SM) oleh Hipocrates untuk membuat resep terapi penyembuhan pasien (Orey, 2008). Salah satu jenis minyak zaitun yang sering di konsumsi ialah minyak zaitun ekstra virgin (EVOO) dimana minyak ini berasal dari buah zaitun yang pertama kali diproses sehingga tidak banyak kandungan zat gizi yang hilang, serta mengandung sejumlah polifenol dengan kadar yang tinggi jika dibandingkan dengan minyak zaitun yang telah beberapa kali di proses (*refine olive oil*) (Vossen, 2007). Minyak zaitun termasuk ke dalam salah satu pangan fungsional yang memiliki kandungan lemak jenuh tunggal (MUFA), yang sebagian besar terdapat dalam bentuk asam oleat (Lamuela-

Raventós, dkk., 2004). Buah zaitun memiliki nama ilmiah *Olea europaea* yang masih tergolong dalam family *oleaceae*. Pohon zaitun tumbuh perdu tahunan yang abadi dan mulai menghasilkan buah pada usia lima tahun. Pohon zaitun dapat hidup hingga mencapai 600 tahun. Satu pohon zaitun dapat menghasilkan buah sebanyak 15-20 Kg zaitun pertahun. Pohon zaitun banyak mengandung manfaat bagi manusia baik minyak, daun, buah maupun kayunya (As-Sayyid, 2016; Maqsuroh, 2018). Gambar buah zaitun dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tanaman zaitun (*Olea europaea*) (Susilo, 2012)

Klasifikasi tanaman zaitun (*Olea europaea*) sebagai berikut (Johnson, 1957):

Kingdom	: Green Plants
Sub kingdom	: Tracheobionata-vascular plants
Superdivisi	: Spermatophyta-seed plants
Divisi	: Magnoliophyta-flowering plants
Kelas	: Magnoliopsida-Dicotyledons
Subkelas	: Asteridae
Famili	: Oleaceae-ash, priver, lilac and olives
Genus	: <i>Olea</i>
Species	: <i>Europaea</i>

2.3.2 Kandungan Senyawa Kimia pada Minyak Zaitun

Kandungan senyawa kimia dalam EVOO antara lain MUFA, asam lemak jenuh ganda (PUFA), omega 3, omega 6, asam oleat atau omega 9, vitamin E, vitamin K, asam palmitate, pigmen, serta fenolik (Setiyono & Gunardi, 2018). Komponen utamanya adalah senyawa MUFA (termasuk omega-9) sebesar 55-83% dari total asam lemak. Kandungan asam oleic ini lebih tinggi jumlahnya dibandingkan dengan asam lainnya seperti asam linoleat, palmitat, atau asam stearat yang berkisar antara 3-21%. Sedangkan komponen minornya yaitu alifatik, triterpen alkohol, sterol, vitamin (α , β , γ *tocopherol*), *phytosterol*, sequalen, klorofil, fenol, komponen *volatil* dan karotenoid (Casas, dkk., 2018). Senyawa fenolik yang terdapat dalam minyak zaitun antara lain *hydroxytyrosol*, *oleuropein aglikon*, *caffeic acid*, *coumaric acid*, *vanillic acid*. Menurut Usda (2012); Meilina (2017), menuturkan bahwa dalam setiap 100 gram EVOO mengandung sekitar 95 gram lemak yang terdiri dari MUFA 73,7 gram, asam lemak jenuh (SFA) 13,5 gram, dan PUFA 7,9 gram.

Minyak zaitun mempunyai kandungan vitamin E yang sangat tinggi dan berfungsi untuk merawat kulit, sehingga sangat cocok digunakan sebagai campuran masker penghilang jerawat, zat antioksidan, dan sebagai campuran masker untuk memperhalus kulit (Sari, 2014; Nafiannisa, 2020). Senyawa sequalen bertanggung jawab untuk membuat kulit terlihat lebih muda, membantu meregulasi sebum atau produksi minyak yang berguna untuk melindungi kulit dan rambut dari pertumbuhan mikroorganisme (Apriyanti, 2012; Nurdiantini, dkk., 2017). Pemberian minyak zaitun pada tikus dengan sayatan luka hasilnya lebih cepat sembuh dalam 4 hari tanpa meninggalkan bekas luka dibandingkan tikus yang

diberi povidone 10% sembuh dalam 7 hari dan meninggalkan bekas luka (Nurdiantini, dkk., 2017).

2.4 Ekstraksi Maserasi (*Hot Maceration*)

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan komponen senyawa yang diingkan dari satu atau lebih komponen dari sumber komponennya. Proses ekstraksi diawali dari proses penggumpalan ekstrak dengan pelarut yang selanjutnya terjadi kontak antara bahan dengan pelarut. Akibatnya, pada bidang antar muka bahan ekstraksi serta pelarut terjadi pengendapan masa dengan cara difusi (Sudjadi, 1988). Prinsip dari metode ini yaitu berdasarkan pada prinsip kelarutan atau yang lebih dikenal dengan prinsip *like dissolved like*, dimana senyawa akan larut pada tingkat kepolaran yang sama. Pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut *nonpolar* akan melarutkan senyawa *nonpolar* (Baraja, 2008). Kepolaran suatu senyawa dapat dilihat dari konstanta dielektrik, momen *dipole*, gugus fungsi, dan jumlah atom C. Apabila konstanta dielektrik dari suatu senyawa semakin kecil maka semakin bersifat *nonpolar* dan apabila momen *dipole* dari suatu senyawa sama dengan nol ($\mu = 0$) maka akan bersifat *nonpolar* (Sudarmadji, dkk., 2003). Pelarut yang memiliki konstanta dielektrik kecil dinilai cocok untuk melarutkan senyawa yang bersifat *nonpolar*. Hal ini dapat terjadi disebabkan karena suhu yang tinggi akan membuat molekul-molekul yang terdapat pada pelarut meregang sehingga muatan pada minyak zaitun dapat bergerak bebas serta semakin mudah terpolarisasi (Cahyono, 2018). Selain itu, kepolaran suatu senyawa juga dapat dilihat dari banyaknya gugus fungsi dan jumlah atom C. Semakin banyak gugus

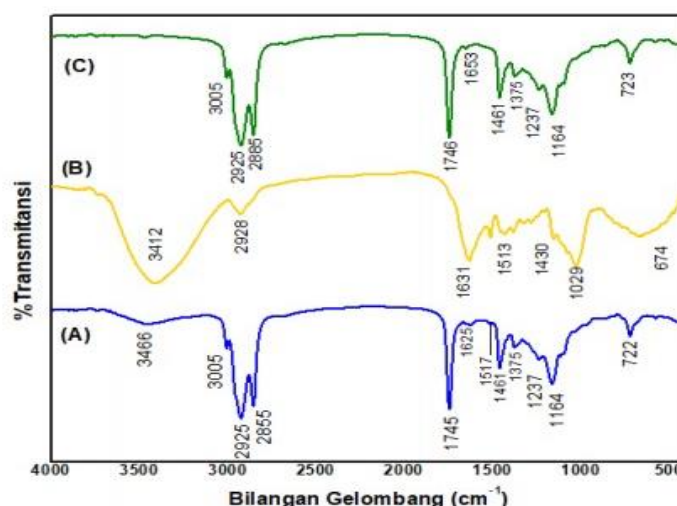
fungsi dan jumlah atom C suatu senyawa maka akan semakin bersifat *nonpolar* (Widyaningsih, 2009).

Tujuan proses ekstraksi bahan alam untuk menarik komponen senyawa kimia yang terkandung dalam bahan alam tersebut. Ada beberapa macam metode ekstraksi, salah satu variasi metodenya adalah maserasi *digesti* atau *hot maceration* merupakan maserasi dengan menggunakan pemanasan suhu rendah yang berkisar antara 40-50 °C. Maserasi ini dapat digunakan jika zat aktif yang ada pada simplisia tersebut tahan terhadap panas. Keuntungan menggunakan pemanasan dalam ekstraksi adalah kekentalan dari pelarut akan berkurang sehingga akan mengurangi lapisan batas, selain itu daya melarutkan cairan pencari akan semakin meningkat dan koefisien difusi akan berbanding lurus dengan suhu *absolute* serta berbanding terbalik dengan kekentalan (Pratiwi, 2014). Hal ini dikarenakan suhu yang semakin tinggi akan menyebabkan molekul-molekul dari pelarut bergerak semakin besar sehingga tumbukan yang terjadi juga semakin besar (Harjanti, 2008). Menurut Kantawong, dkk. (2017) menuturkan bahwa maserasi menggunakan pelarut minyak dan pemanasan disebut dengan *hot oil maceration*, metode ini dinilai efektif dalam mengekstrak komponen dari bahan herbal yang larut dalam minyak. Kombinasi antara minyak dengan bahan herbal akan memberikan manfaat atau keuntungan dalam menjaga zat aktif serta mencegah terjadinya oksidasi lipid.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mikaili, dkk. (2012) menuturkan bahwa minyak herbal atau *herbal oil* merupakan salah satu pengobatan herbal yang digunakan untuk menyehatkan dan memulihkan kondisi kulit. Minyak herbal ini diperoleh melalui ekstraksi secara berulang dari bahan tanaman herbal mentah hingga menjadi minyak nabati. Proses ekstraksi yang digunakan sama

dengan ekstraksi alkohol namun bedanya hanya menggunakan minyak nabati atau *vegetable oil* sebagai pengganti alkohol.

Menurut penelitian (Nafiannisa, 2020), mengekstrak sampel rimpang kunyit (*Curcuma longa*) dalam ekstra virgin minyak zaitun dengan metode ekstraksi *hot maceration* pada suhu 50 °C selama 2 jam diduga terdapat senyawa kurkuminoid dalam minyak zaitun dengan dosis terbaik adalah 40%. Hal tersebut ditunjukkan melalui uji kualitatif menggunakan FTIR pada Gambar 2.3. Hasil uji ini menunjukkan minyak zaitun dapat memberikan efektifitas yang baik untuk mengekstrak senyawa kurkuminoid.



Gambar 2.3 Spektra IR (a) *herbal oil* ekstrak kunyit dosis 40%, (b) ekstrak tunggal serbuk kunyit, (c) *extra virgin olive oil* (Nafiannisa, 2020)

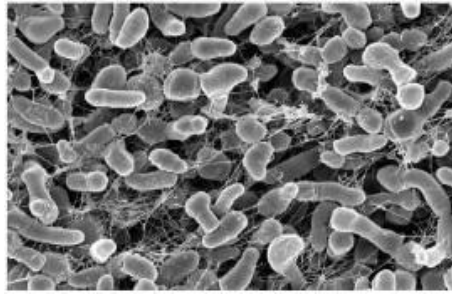
Hasil spektra ekstrak kunyit dalam minyak zaitun murni dosis 40% menunjukkan kecenderungan pola spektra seperti ekstrak minyak zaitun murni. Pada bilangan gelombang 3466 cm^{-1} terlihat vibrasi *stretching* gugus O-H, sementara itu pada bilangan gelombang 3005 cm^{-1} adanya vibrasi *stretching* dari ikatan rangkap *olefinic* yakni ($\text{C}=\text{CH}$) *cis*. Selanjutnya, pada bilangan gelombang 2952 dan 2855 cm^{-1} merupakan vibrasi *stretching asymmetric/ symmetric* dari gugus

CH₂-metilen. Pola serapan C=O *stretching* merupakan gugus fungsi karbonil ester dari trigliserida yang terdapat pada serapan bilangan gelombang 1745 cm⁻¹. Bilangan gelombang 1625 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi *stretching* dari C=C sementara pada bilangan gelombang 1517 cm⁻¹ terdapat struktur cincin benzena. Untuk bilangan gelombang 1461 cm⁻¹ merupakan pola serapan sedang hingga kuat dikarenakan adanya vibrasi CH₂ pada daerah bilangan gelombang 1375 cm⁻¹ menunjukkan pola serapan sedang hingga kuat karena adanya vibrasi O-H *bending* dan bilangan gelombang 1164 cm⁻¹ terdapat vibrasi *stretching* dari C-O.

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

2.5.1 Bakteri Uji (*Propionibacterium acne*)

Propionibacterium acne ialah bakteri gram positif *anaerob* yang dapat menyebabkan inflamasi pada kulit (Bruzuszkiewicz, dkk., 2011; Meilina & Hasanah, 2018) selain itu, bakteri *Propionibacterium acne* termasuk organisme utama yang berperan dalam pembentukan jerawat. Ciri dari bakteri ini adalah berbentuk batang atau panjang dengan ujung yang melengkung, berbentuk gada atau lancip, dengan pewarnaan yang tidak rata serta bermanik-manik, tidak berspora, dan terkadang berbentuk kokoid atau bulat (Triayu, 2009; Sari, 2015). *Propionibacterium acne* umumnya tumbuh sebagai *anaerob* obligat, walaupun beberapa dari jenisnya menunjukkan *aerotoleran*, namun tetap menunjukkan pertumbuhan lebih baik sebagai *anaerob*. Bakteri ini ikut serta dalam patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase, yang memecahkan asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak dapat menimbulkan radang jaringan serta dapat menyebabkan jerawat (Brooks, dkk., 2007; Sari, 2015). Bakteri *Propionibacterium acne* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Morfologi bakteri *Propionibacterium acne* (Zahrah, dkk., 2018)

Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acne* secara ilmiah adalah sebagai berikut (Cahyani, 2019):

Kingdom : Bacteria
 Filum : Actinobacteria
 Kelas : Actinobacteridae
 Ordo : Actinomycetales
 Famili : Propionibacteriaceae
 Genus : *Propionibacterium*
 Spesies : *Propionibacterium acnes*

Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* relatif lambat serta memiliki karakteristik sangat pleomorfik. Bakteri ini dapat diisolasi dari lesi atau luka *acne vulgaris* dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam propionat (Dini, 2010; Dewi, 2015). Menurut Zaenglein, dkk. (2008); Widyaningtyas, dkk. (2014) menuturkan bahwa bakteri ini berperan penting dalam menghasilkan inflamasi melalui kemampuannya dalam memecah trigliserida menjadi asam lemak bebas.

2.5.2 Aktivitas dan Mekanisme Kerja Antibakteri

Antibakteri adalah suatu obat untuk bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia. Antibakteri juga dimaknai sebagai suatu zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri dengan cara

mengganggu metabolisme dari bakteri patogen. Zat antibakteri harus mempunyai sifat toksisitas selektif yang tinggi. Maknanya, obat harus bersifat toksik untuk bakteri namun relatif tidak toksik untuk hospes. Berdasarkan selektivitas, antibakteri dibedakan menjadi dua yaitu antibakteri yang bersifat menghambat atau bakteristatik serta antibakteri yang bersifat membunuh atau bakterisidal (Setiabudy, 2011). Suatu zat antibakteri dapat dikatakan baik apabila bahan tersebut memiliki sifat tidak meracuni jaringan tubuh, tidak menyebabkan rasa sakit, dapat diminum, warna mudah dihilangkan apabila terkena pakaian, serta murah harganya (Dwidjoseputro, 1994; Sari, 2015). Proses penghambatan dapat terjadi karena dimungkinkan adanya interaksi antara senyawa bakteri pada permukaan sel bakteri dengan kata lain senyawa akan berdifusi ke dalam sel. Struktur dinding sel yang terdapat pada bakteri memberikan pengaruh terhadap kemampuan senyawa agen yang bersifat sebagai antibakteri (Fitriana, 2010). Mekanisme penghambatan dan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri yaitu dengan merusak dinding sel.

Berdasarkan pada mekanisme kerja zat antibakteri menurut Jawetz dan Adelberg (2005) menuturkan bahwa terdapat 4 kelompok mekanisme kerja zat antibakteri tersebut (1) Menghambat pembentukan dinding sel dimana mekanisme penghambatan dinding sel oleh bakteri ditujukan untuk dinding sel bakteri yang tersusun atas peptidoglikan yang merupakan senyawa kompleks polimer nukleotida atau glikopeptida, hal ini mengakibatkan tekanan osmotik yang ada dalam sel lebih tinggi daripada yang ada di luar sel, sehingga terjadi kebocoran sel atau sel lisis. (2) Menghambat sintesis protein, zat antibakteri dapat berfungsi sebagai pengganggu baik pada proses transkripsi maupun proses translasi. Sehingga, sintesis protein dapat terhambat contoh zat antibakteri yang dapat menghambat sintesis protein

yaitu streptomisin, tetraksilin, dan kloramfenikol. (3) Mengubah permeabilitas membran sel. Suatu zat antibakteri dapat mengubah permeabilitas membran sel dengan cara merusak membran, akibatnya membran menjadi rusak dan menyebabkan kematian sel. Contoh zat antibakteri yang dapat mengubah permeabilitas suatu membran sel ialah polimiksin, nistatin, dan kolistin. (4) Menghambat sintesis asam nukleat, zat antibakteri juga dapat menghambat sintesis asam nukleat dengan cara membentuk kompleks dengan *deoxyribonucleic acid* (DNA) yang mengakibatkan terhambatnya proses replikasi DNA. Contoh zat antibakteri yang dapat menghambat sintesis asam nukleat adalah asam nalidiksik.

Dalam proses menghambat aktivitas bakteri oleh zat antibakteri, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, menginaktifkan enzim metabolik, kerusakan material genetik, dan meningkatkan permeabilitas membran sel yang mengakibatkan hilangnya komponen penyusun sel.

2.5.3 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan melalui dua cara yaitu dengan menggunakan metode difusi dan metode dilusi (Black, 2008). Metode difusi cakram adalah cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan zat antibakteri terhadap suatu antibiotik. Metode difusi cakram merupakan suatu metode penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba di dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan menggunakan mikroba uji. Pada metode difusi cakram digunakan suatu cakram kertas saring atau *paper disc* yang berguna untuk menampung zat antibakteri. Selanjutnya, kertas saring

diletakkan pada media *nutrient agar* (NA) yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji dan diinkubasi pada waktu serta suhu tertentu sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba yang diuji. Umumnya, diinkubasi pada suhu 37 °C dan selama 18-24 jam (Pelczar & Chan, 1988). Hasil pengamatan yang diperoleh adalah berupa ada atau tidaknya zona hambat yang terbentuk di sekeliling zat antibakteri (Brooks, 2007). Pengamatan hasil uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong. Susanto, dkk. (2012); Surjowardojo, dkk. (2015), mengkategorikan zona hambat dalam beberapa kekuatan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kategori diameter zona hambat

Diameter	Kekuatan daya hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat kuat

Metode difusi cakram banyak digunakan karena dianggap memiliki beberapa kelebihan atau keuntungan antara lain yaitu bersifat mudah untuk dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus, harganya murah dan ekonomis, sederhana, serta reproduibel (Brooks, 2007). Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah Amoxcilin sementara untuk kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. Pelarut DMSO dipilih sebab dapat melarutkan senyawa polar serta *nonpolar* dan tidak mengganggu hasil pengamatan dikarenakan tidak memberikan pengaruh aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri. Sehingga nantinya zona hambat yang terbentuk lebih murni (Jannah, 2020). Sedangkan amoxcilin dipilih sebab

dinilai mampu merusak dinding sel bakteri gram positif seperti *Propionibacterium acne*. Amoxcilin termasuk ke dalam golongan penisilin yang umumnya digunakan untuk mengobati infeksi dari berbagai jenis bakteri. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Grech, (2013), sebanyak 0,016 µg/mL amoxcilin yang di uji pada bakteri *Propionibacterium acne* menunjukkan hasil kerentanan terhadap antibiotik amoxcilin dengan zona hambat sebesar 95,6%.

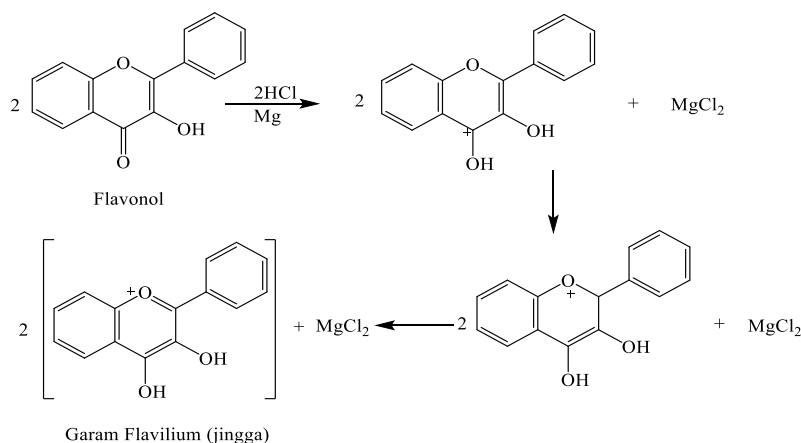
2.6 Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder

Pada umumnya tumbuhan memiliki senyawa metabolit sekunder dalam bentuk glikosidanya. Senyawa metabolit sekunder ini adalah senyawa kimia yang mempunyai kemampuan bioaktifitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan dari gangguan hama penyakit (Lenny, 2006; Sakinah, 2017). Pada tumbuhan, senyawa metabolit sekunder dapat diketahui secara kualitatif melalui uji fitokimia. Uji fitokimia adalah salah satu metode untuk mengetahui kandungan senyawa tertentu dalam bahan alam yang akan diuji (Ningsih, dkk., 2020). Prinsip dari uji fitokimia ini didasarkan terbentuknya warna dan busa (Kristanti, dkk., 2018; Sakinah, 2017) pereaksi yang ditambahkan pada uji fitokimia berfungsi untuk memisahkan senyawa fitokimia golongan tertentu pada bahan alam. Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa golongan flavonoid, tanin, dan triterpenoid pada ekstrak rimpang kunyit.

2.6.1 Flavonoid

Adanya senyawa flavonoid pada *herbal oil* ekstrak kunyit diuji dengan menggunakan metode Wilstater. Metode ini merupakan metode yang digunakan

untuk mendeteksi adanya senyawa flavonoid pada suatu tanaman dengan cara menambahkan HCl pekat dan serbuk Mg, kedua reagen tersebut berfungsi untuk mereduksi senyawa flavonoid yang ada pada ekstrak sampel. Berdasarkan penelitian sebelumnya, uji flavonoid dengan menggunakan HCl pekat dan serbuk Mg menunjukkan hasil positif ditandai adanya warna kuning atau warna gradasi kuning seperti oranye (Khanifah, dkk., 2021). Senyawa flavonoid termasuk ke dalam senyawa fenol yang dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengganggu fungsi membran sitoplasma pada konsentrasi rendah, sehingga menyebabkan bocornya komponen penting dan dapat menginaktivkan sistem enzim bakteri. Sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma serta mengendapkan protein sel (Volk dan Wheeler, 1993). Reaksi dugaan yang terjadi antara senyawa flavonoid dengan HCl pekat dan serbuk Mg ditunjukkan pada Gambar 2.5.

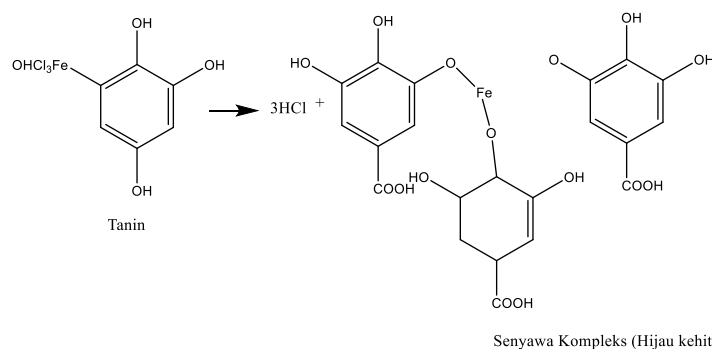


Gambar 2.5 Dugaan reaksi flavonoid dengan HCl dan logam Mg (Septyaningsih, 2010)

2.6.2 Tanin

Senyawa tanin ialah senyawa yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik. Senyawa tanin termasuk ke dalam golongan senyawa fenolik karena mengandung struktur cincin aromatik dan terdapat gugus hidroksil (-OH) sehingga bersifat polar (Mustikasari & Ariyanti, 2008; Tsani, 2020). Uji fitokimia senyawa tanin dapat dilakukan dengan cara menambahkan reagen FeCl_3 1%. Adanya kandungan senyawa tanin pada ekstrak sampel ditandai dengan perubahan warna ekstrak sampel menjadi warna hijau kehitaman (Khanifah, dkk., 2021). Perubahan warna yang terjadi merupakan reaksi antara FeCl_3 dengan salah satu gugus hidroksil aromatis pada senyawa tanin, dimana reaksi tersebut membentuk senyawa kompleks antara logam besi (Fe) dengan tanin. Hal ini dapat terjadi karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion dengan atom *nonlogam* (Effendy, 2007).

Senyawa tanin dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan cara mengerutkan membran atau dinding sel bakteri, sehingga akan mengganggu permeabilitas sel. Akibatnya sel mengalami pertumbuhan terhambat atau mati (Alamsjah, dkk., 2011; Jannah, 2020). Reaksi dugaan yang terjadi antara senyawa tanin dengan reagen FeCl_3 dapat dilihat pada Gambar 2.6.



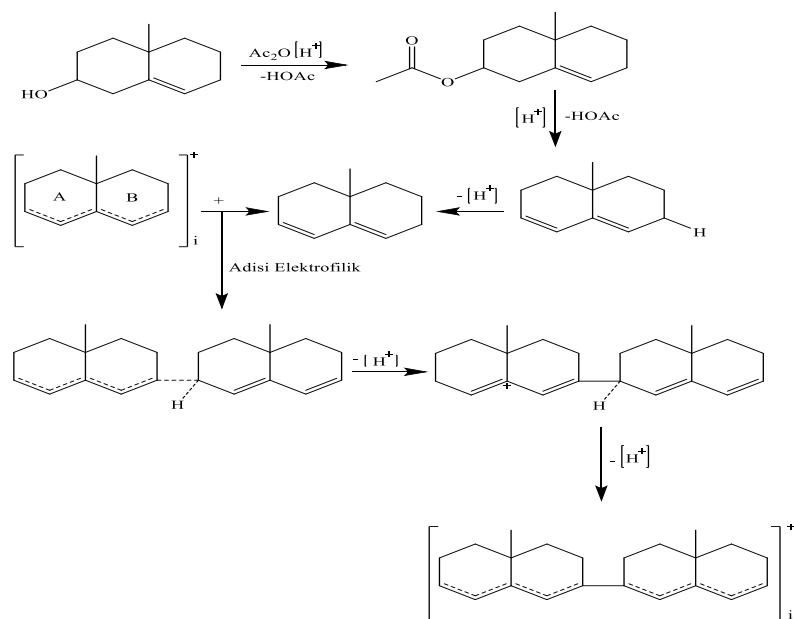
Gambar 2.6 Dugaan reaksi tanin dengan FeCl_3 (Cobra, 2019)

2.6.3 Triterpenoid

Senyawa triterpenoid ialah senyawa dengan kerangka karbon dari 6 satuan isoterpena dimana secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik (Skualena) yang sebagian besar merupakan golongan alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Senyawa golongan triterpenoid bersifat *nonpolar*. Senyawa ini memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran sel. Baik membran sel tidak terbentuk ataupun membran sel tidak terbentuk sempurna (Ajizah, 2008; Jannah, 2020). Uji fitokimia senyawa metabolik sekunder triterpenoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard. Reagen ini terdiri dari larutan asam asetat anhidrat dan H_2SO_4 . Hasil positif mengandung senyawa triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan pada perbatasan dua pelarut setelah ditambahkan larutan H_2SO_4 (Jannah, 2020).

Proses yang terjadi pada saat uji fitokimia senyawa triterpenoid diawali dengan proses asetilasi gugus hidroksil menggunakan asetat anhidrat. Kemudian gugus asetil yang merupakan gugus pergi yang baik akan lepas atau mengalami eliminasi, sehingga terbentuk ikatan rangkap terkonjugasi. Selanjutnya terjadi pelepasan gugus hidrogen serta elektronnya yang mengakibatkan ikatan rangkap mengalami perpindahan. Senyawa ini akan mengalami resonansi yang bertindak sebagai elektrofil atau karbokation. Serangan dari karbokation akan menyebabkan terjadinya adisi elektrofil yang diikuti dengan pelepasan hidrogen. Kemudian gugus hidrogen akan terlepas, sehingga mengakibatkan senyawa mengalami perpanjangan konjugasi yang menyebabkan adanya cincin kecoklatan (Siadi, 2012). Reaksi

dugaan uji triterpenoid dengan reagen Lieberman-Burchard ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Dugaan reaksi triterpenoid dengan reagen Lieberman Burchard (Siadi, 2012)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Jovic, dkk., 2018) pada beberapa tanaman menggunakan minyak zaitun murni dengan ekstraksi maserasi menunjukkan hasil fitokimia mengandung senyawa fenol, karotenoid, dan klorofil. Selain itu, hasil penelitian lainnya menggunakan beberapa tanaman seperti Hibiscus, aloe vera, amla dan lain-lain dengan minyak kelapa pada analisis fitokimia mengandung senyawa triterpenoid. Pada saat proses ekstraksi akan meningkatkan kandungan mikronutrient (Satheeshan, dkk., 2020). Dari pemaparan di atas dimungkinkan pada uji fitokimia dengan menggunakan tanaman kunyit dan minyak zaitun murni sebagai pelarut akan menunjukkan hasil mengandung senyawa flavonoid yang merupakan turunan dari senyawa fenol, tanin serta triterpenoid

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berjudul “Uji Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) pada sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit dalam Minyak Zaitun murni” yang dilaksanakan pada bulan Agustus 2021–Maret 2022. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Biokimia 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 tabung reaksi, rak tabung reaksi, *beaker glass*, penangas, erlenmeyer 250 mL, labu takar 100 mL, *micro tube*, oven, spatula, batang pengaduk, bola hisap, *magnetic stirrer*, botol kaca, neraca analitik, cawan petri, *plastic wrap*, corong, *autoclave*, jarum ose, pinset, spirtus, inkubator, kassa, kapas, aluminium foil, kertas Whattman nomor.1, kertas cakram atau *paper disk* no. 42 diameter 9, pisau, kertas cakram, *mortar* dan alu, botol semprot, *vortex mixer*, *blue tip* dan *yellow tip*, *mikropipet* 20-200 µL, *mikropipet* 1000 µL jangka sorong, serta *hotplate*.

3.2.2 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah rimpang kunyit yang diperoleh dari Materia Medika Batu, Jawa Timur serta minyak zaitun (*extra virgin olive oil*) merk Borges. Bahan kimia yang digunakan adalah bakteri

Propionibacterium acne, alkohol 70%, aquades, antibiotik amoxcilin dan DMSO, media *nutrient broth* (NB), NA, NaCl, HCL pekat, serbuk Mg, larutan FeCl₃ 1%, larutan asam asetat anhidrat, dan larutan H₂SO₄ pekat.

3.3 Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian ini adalah :

- a. Ekstraksi sampel
- b. Uji fitokimia
- c. Uji aktivitas antibakteri

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Konsentrasi dan Suhu Pemanasan

Rimpang kunyit yang telah dikeringkan dan cincang kasar selanjutnya dilarutkan ke dalam *extra virgin olive oil* dengan berbagai konsentrasi yaitu 10, 20, 30, dan 40% (gr/mL) sehingga didapatkan 100 mL larutan. Selanjutnya dipanaskan sampel dengan menggunakan oven selama 2 jam dengan variasi suhu pemanasan 30, 40, 50, dan 60 °C dan diaduk menggunakan batang pengaduk. Hasil ekstrak yang diperoleh merupakan ekstrak kental campuran antara kunyit dengan minyak. Kemudian larutan disaring dengan menggunakan kertas Whattman nomor.1. Filtrat disimpan dalam vial steril dan dilapisi dengan aluminium foil. Ekstrak disimpan pada suhu 4 °C (Kantawong, dkk., 2017; Karacebay, dkk., 2016).

Ekstrak tunggal kunyit dibuat dengan cara menimbang 25 mg kunyit dan dilarutkan ke dalam 100 mL DMSO steril. Selanjutnya ekstrak didiamkan pada

suhu ruang selama 2 jam (Pundir & Jain, 2010). Ekstrak tunggal minyak zaitun dibuat dengan cara mengambil 0,1 mL minyak zaitun (Ariyani & Wulandari, 2020).

3.4.2 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak *herbal oil* kunyit dan minyak zaitun dengan bantuan reagen, serta di uji pada tiap variasi suhu pemanasan dan konsentrasi.

3.4.2.1 Uji Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan HCl pekat sebanyak 2 tetes dan dihomogen dengan cara dikocok dengan kuat. Selanjutnya, ditambahkan dengan serbuk Mg dan dihomogenkan kembali. Positif mengandung flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga dan muncul buih dengan intensitas yang banyak (Ningtyas, dkk., 2015; Cobra, dkk., 2019).

3.4.2.2 Uji Tanin

Sampel ekstrak diambil sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan dengan larutan FeCl_3 1% sebanyak 2-3 tetes. Positif tanin akan menghasilkan perubahan warna hijau kehitaman atau biru tua (Cobra, dkk., 2019)

3.4.2.3 Uji Triterpenoid

Ekstrak *herbal oil* kunyit sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan asam asetat anhidrat sebanyak 3 tetes. Selanjutnya ditambahkan dengan 1 tetes larutan H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung dan diamati perubahan warna pada larutan. Positif mengandung triterpenoid apabila terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan 2 pelarut (Siadi, 2012).

3.4.3 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram

3.4.3.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang akan digunakan pada uji aktivitas antibakteri disiapkan serta disterilisasi. Alat dan bahan disterilisasi dengan cara membungkus alat-alat dengan menggunakan kapas dan dilapisi dengan kain kasa serta aluminium foil dan masukkan ke dalam plastik tahan panas. Selanjutnya, semua alat dan media (NA dan NB) dimasukkan ke dalam *autoclave* suhu 121 °C dengan tekanan 15 psi (*per square inch*) selama 15 menit (Husniyah, 2017).

3.4.3.2 Pembuatan Media

Pembuatan media dilakukan dengan dua tahapan. Tahapan pertama dilakukan dengan membuat media padat, sebanyak 20 gram NA dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Selanjutnya, ditambahkan dengan aquades sebanyak 1000 mL serta dimasukkan *magnetic stirrer*. Kemudian, dipanaskan di atas *hotplate* hingga mendidih. Dimasukkan larutan NA ke dalam 2 tabung reaksi sebanyak 5 mL, sisanya di masukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Setelah itu, tabung reaksi ditutup dengan menggunakan kapas, dan dirapatkan dengan *plastic wrap* serta

dibungkus plastik tahan panas. Disterilkan media tersebut dengan menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada tekanan 15 psi serta pada suhu 121 °C. Kemudian dimiringkan tabung reaksi 15–30 °C (Volk dan Wheeler, 1993; Alfianur, 2017).

Tahapan selanjutnya yaitu dengan membuat media cair. Sebanyak 4 gram NB dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 500 mL aquades. Selanjutnya larutan tersebut dipanaskan hingga mendidih. Erlenmeyer ditutup dengan menggunakan kapas, dirapatkan menggunakan *plastic wrap* serta dibungkus dengan plastik tahan panas. Setelah itu, media tersebut disterilkan dalam *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121 °C serta pada tekanan 15 psi.

3.4.3.3 Peremajaan Bakteri *Propionibacterium acne*

Biakan murni bakteri *Propionibacterium acne* diremajakan pada media padat agar miring, dilakukan dengan cara diambil 2-3 koloni bakteri dari stok dengan menggunakan jarum ose. Jarum ose yang mengandung bakteri tersebut, digoreskan secara aseptis pada media NA miring yaitu dengan mendekatkan mulut tabung pada nyala api. Setelah itu, tabung reaksi yang berisi bakteri serta media NA ditutup kembali diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C (Jannah, 2020).

3.4.3.4 Pembuatan Inokulum Bakteri

Pembuatan inokulum bakteri dilakukan dengan cara, diambil sebanyak 1 ose bakteri *Propionibacterium acne* hasil peremajaan bakteri. Dibiakkan dalam 10 mL media cair NB serta dishaker selama ± 18 jam. Larutan tersebut berfungsi sebagai biakan aktif (Alfianur, 2017).

3.4.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Sampel hasil ekstraksi kunyit selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan kontrol positif berupa antibiotik amoxicilin 1% (Sitorus, 2018) serta kelompok kontrol negatif berupa DMSO 5% (Muadhifah, 2019) jumlah kontrol masing-masing diambil 0,1 mL (100 μ L). Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan cara memanaskan media padat NA hingga mencair, kemudian didinginkan hingga suhu ± 40 °C. Diambil sebanyak 0,1 mL (100 μ L) larutan biakan aktif bakteri dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril serta ditambahkan 8 mL media NA yang telah dicairkan. Selanjutnya, dihomogenkan bakteri dan media NA dengan cara di goyang membentuk angka 8 serta dibiarkan hingga memadat. Kemudian, direndam kertas cakram diameter 6 mm selama 30 menit, dalam *herbal oil* ekstrak kunyit variasi pemanasan dan konsentrasi sebanyak 0,1 mL (100 μ L) pada kaca arloji (Ulfah, 2020). Setelah itu diletakkan kertas cakram di atas permukaan media bakteri dengan menggunakan pinset. Cawan petri yang telah berisi bakteri dan ekstrak *herbal oil* diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Diukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong. Uji aktivitas antibakteri dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

3.4.3.6 Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat yang berbentuk lingkaran dilakukan dengan cara menghitung melalui persamaan 3.1.

$$L_z = L_{av} - L_d \dots\dots\dots (3.1)$$

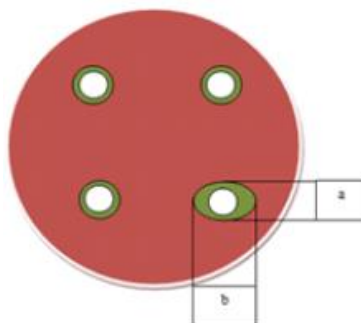
dengan L_z adalah luas zona hambat (mm), L_{av} adalah luas zona hambat dengan kertas saring (mm), dan L_d adalah luas diameter kertas saring (mm), dan untuk zona

hambat yang berbentuk lonjong dapat diukur dengan menggunakan persamaan rumus 3.2 (Majidah, dkk., 2014; Fatimah, dkk., 2016):

$$\text{Zona hambat} = \frac{a+b}{2} \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan a adalah diameter terpendek (mm) dan b adalah diameter terpanjang (mm).

Cara mengukur zona hambat yang berbentuk lonjong dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Cara mengukur zona hambat yang berbentuk lonjong.

3.4.3.7 Perhitungan Jumlah Sel Bakteri *Propionocbacterium acne*

pembuatan inokulum untuk TPC dibuat dengan cara menyiapkan sebanyak 6 tabung reaksi yang terdiri dari kontrol bakteri, kontrol NB, dan ekstrak konsentrasi 10, 20, 30, dan 40%. Masing–masing tabung reaksi diisi dengan 9 mL larutan media NB, sementara itu untuk kontrol NB diisi sebanyak 10 mL larutan media NB. Pipet larutan media NB menggunakan mikropipet 1000 μL . Selanjutnya, tambahkan ekstrak *herbal oil* ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan media NB sebanyak 1 mL (kecuali tabung reaksi yang berlabel kontrol NB). Kemudian, tambahkan inokulum bakteri ke dalam tabung reaksi sebanyak 0,5 mL. Tutup mulut tabung dengan menggunakan kapas dan kassa, serta rapatkan menggunakan *plastic wrap*. Terakhir, *vortex* dan inkubasi selama 24 jam.

Sebanyak 10 buah tabung reaksi diisi dengan larutan NaCl 0,85% steril dengan volume masing-masing tabung 9 mL. Inokulum bakteri *Propionibacterium acne* diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi pertama kemudian dihomogenkan serta dihitung sebagai pengenceran pertama (10^{-1}). Larutan dari tabung reaksi pertama dipipet 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kedua, kemudian dihomogenkan kembali sehingga didapatkan pengenceran tingkat kedua (10^{-2}). Pengenceran bertingkat dilakukan hingga 10^{-10} .

Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah sel bakteri yakni menggunakan metode *total plate count* (TPC). Bakteri yang ditanam pada media NA dimulai dari pengenceran 10^{-6} hingga pengenceran 10^{-10} dengan cara mengambil sebanyak 0,1 mL larutan tersebut. Kemudian ditanamkan pada cawan petri dan ditambahkan dengan media padat NA secara *pour plate*. Selanjutnya cawan petri dihomogenkan dengan menggoyangkan cawan petri hingga merata dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Untuk menghitung jumlah sel bakteri, dipilih cawan petri yang mempunyai koloni antara 30-300. Perhitungan jumlah bakteri ditunjukkan pada persamaan 3.3.

$$(cfu) = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{fp} \dots\dots\dots (3.3)$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Sampel Rimpang Kunyit dalam Minyak Zaitun dengan Variasi Konsentrasi dan Suhu Pemanasan

Ekstraksi sampel rimpang kunyit dilakukan dengan menggunakan metode *hot maceration*. Prinsip dari maserasi adalah perendaman serbuk simplisia pada pelarut dengan menggunakan pemanasan suhu rendah. Proses ekstraksi dimulai dengan merendam serbuk rimpang kunyit berbagai variasi konsentrasi dalam pelarut minyak zaitun murni pada suhu 30, 40, 50, dan 60 °C selama 2 jam serta dilakukan pengadukan setiap ± 10 menit. Pengadukan dilakukan bertujuan untuk meningkatkan kontak antara sampel dengan pelarut sehingga proses ekstraksi lebih sempurna sebab pelarut akan menembus dinding sel sampel (Koirewoa, 2008; Prasetya, dkk., 2020). Hasil ekstraksi yang didapatkan berupa ekstrak kental campuran kunyit dengan minyak zaitun. Ekstrak kemudian didiamkan selama ± 12 jam untuk memisahkan antara filtrat dengan residu serta untuk menarik zat aktif yang terdapat dalam sampel agar berdifusi keluar sel (Runadi, 2007; Sitepu, 2010). Selanjutnya hasil ekstrak disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman nomor 1. Filtrat hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam botol kaca dan dilapisi dengan aluminium foil untuk menghindari paparan sinar cahaya secara langsung, kemudian disimpan pada suhu ± 4 °C yang dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dikarenakan sampel dan pelarut yang digunakan merupakan bahan alami. Ekstrak tunggal kunyit dibuat dengan cara menambahkan larutan DMSO yang berfungsi sebagai pelarut. Ekstrak tunggal kunyit didiamkan selama 2 jam pada suhu ruang untuk menyamakan waktu ekstraksi dengan ekstrak *herbal oil*. Pelarut DMSO

dipilih sebab dinilai lebih mampu melarutkan serbuk kunyit daripada air. Hasil ekstraksi rimpang kunyit dan minyak zaitun murni ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Berdasarkan Gambar 4.1, terjadi perubahan warna hasil ekstraksi dari warna hijau bening yaitu milik minyak zaitun menjadi warna kuning sedikit keruh kemudian berubah warna menjadi kuning tua pekat hingga menjadi kuning kecoklatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi kunyit. Perubahan warna filtrat pada hasil ekstraksi menunjukkan semakin terekstrak senyawa aktif dari sampel oleh pelarut.

4.2 Uji Fitokimia

Uji fitokimia ekstrak *herbal oil* pada konsentrasi 10, 20, 30, dan 40% masing-masing dilakukan pada suhu 30, 40, 50, dan 60 °C yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang ditunjukkan dengan perubahan warna tertentu. Pada uji fitokimia ini dilakukan secara kualitatif dan menggunakan reagen kimia. Golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji adalah flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Uji fitokimia dilakukan dengan cara mengambil sedikit ekstrak *herbal oil* kemudian ditambahkan reagen yang sesuai dengan senyawa yang diuji. Hasil uji fitokimia ekstrak *herbal oil* ditunjukkan pada Tabel 4.1

Berdasarkan Tabel 4.1 dan foto hasil pada lampiran halaman 83 menunjukkan bahwa ekstrak *herbal oil* diduga mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid serta tidak mengandung senyawa tanin. Sementara itu, ekstrak tunggal kunyit dan zaitun juga diduga mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid, tetapi tidak mengandung senyawa tanin. Hasil uji fitokimia ini tidak jauh berbeda

dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Meng, dkk. (2018) dimana kunyit mengandung senyawa-senyawa terpenoid yang terdapat dalam minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, serta senyawa fenolik. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin banyak kandungan senyawa metabolit sekunder yang ditunjukkan dengan semakin pekat perubahan warna saat uji fitokimia. Selain itu, semakin tinggi suhu pada saat proses ekstraksi akan mempercepat perpindahan massa serta meningkatkan hasil ekstraksi (Safitri, dkk., 2018; Wahyuni, 2019). Menurut Novianty, dkk. (2019) menuturkan bahwa senyawa akan mudah larut pada pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Flavonoid memiliki sifat kepolaran yaitu semipolar sehingga senyawa tersebut mampu terekstrak pada pelarut yang bersifat polar dan *nonpolar*. Sementara itu, triterpenoid merupakan senyawa yang bersifat *nonpolar* sehingga senyawa tersebut cenderung mudah larut pada pelarut yang bersifat *nonpolar* seperti minyak zaitun.

4.2.1 Flavonoid

Uji kualitatif flavonoid dilakukan dengan cara mengambil sedikit ekstrak sampel kemudian ditambahkan dengan HCl pekat dan serbuk Mg, selanjutnya larutan dikocok hingga tercampur. Penambahan larutan HCl pekat bertujuan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Sedangkan penambahan serbuk Mg dimaksudkan supaya gugus karbonil flavonoid berikatan dengan Mg. Reduksi dengan menggunakan HCl pekat dan serbuk Mg akan menghasilkan senyawa kompleks garam flavilium yang

berwarna merah, kuning, atau jingga pada senyawa flavonol, flavonon, flavanonol, serta xanton (Marliana, dkk., 2006).

Hasil uji fitokimia senyawa flavonoid dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa ekstrak *herbal oil*, ekstrak tunggal kunyit, serta minyak zaitun diduga mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan adanya perubahan warna larutan. Perubahan warna yang terjadi akan semakin pekat seiring dengan bertambahnya konsentrasi dan suhu ekstraksi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Prihardini dan Basuki (2019) yang menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid pada ekstrak rimpang kunyit dan minyak zaitun. Adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak *herbal oil* disebabkan karena adanya kesamaan sifat kepolaran antara pelarut dengan senyawa yang dituju.

4.2.2 Tanin

Uji fitokimia senyawa tanin dilakukan dengan cara menambahkan reagen FeCl_3 1% ke dalam ekstrak *herbal oil*. Hasil positif senyawa tanin ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman atau biru tua. Penambahan reagen FeCl_3 bertujuan untuk mengetahui adanya gugus fenol dalam sampel. Adanya gugus fenol pada sampel ditunjukkan dengan perubahan warna hijau kehitaman atau biru tua. Perubahan warna yang terjadi disebabkan karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Ergina, dkk., 2014). Berdasarkan pada Tabel 4.1 menunjukan bahwa ekstrak *herbal oil* dan ekstrak tunggal nya yaitu kunyit dan minyak zaitun diduga tidak mengandung senyawa golongan tanin. Menurut Sriwahyuni (2010) menuturkan bahwa pada senyawa golongan tanin memiliki banyak gugus OH yang mengakibatkan senyawa tanin

bersifat polar sehingga akan larut dalam pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama. Minyak zaitun memiliki sifat *nonpolar* sedangkan senyawa tanin memiliki sifat polar, perbedaan kepolaran ini yang menyebabkan senyawa tanin tidak terekstrak dan menunjukkan hasil negatif pada saat uji fitokimia baik pada ekstrak tunggal kunyit, minyak zaitun, serta ekstrak kombinasinya yakni ekstrak *herbal oil*. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan yang telah dilakukan oleh Hasanah, (2018) pada ekstrak tunggal kunyit yang menunjukkan hasil tidak mengandung senyawa tanin.

4.2.3 Triterpenoid

Uji fitokimia senyawa triterpenoid dalam ekstrak *herbal oil* menggunakan reagen Lieberman-Burchard (asam asetat anhidrat dan H_2SO_4). Positif mengandung senyawa triterpenoid apabila terbentuk cincin kecoklatan pada perbatasan dua pelarut saat ditambahkan dengan H_2SO_4 . Berdasarkan pada hasil uji fitokimia yang telah dilakukan, diketahui bahwa ekstrak *herbal oil* dan ekstrak tunggalnya diduga positif mengandung senyawa triterpenoid. Senyawa triterpenoid memiliki sifat *nonpolar* disebabkan karena senyawa triterpenoid tersusun dari rantai panjang hidrokarbon C_{30} , sehingga senyawa ini akan mudah larut dalam pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama seperti minyak zaitun yang memiliki sifat *nonpolar* (Astarina, dkk., 2013). Perubahan warna yang terjadi pada saat uji fitokimia senyawa triterpenoid yaitu menghasilkan warna jingga pada ekstrak tunggal kunyit. Sementara itu, pada minyak zaitun hasil positif triterpenoid menghasilkan warna kecoklatan dan pada ekstrak *herbal oil* menghasilkan warna

hijau serta terbentuk cincin kecoklatan. Semakin pekat perubahan warna yang dihasilkan menunjukkan semakin banyak senyawa triterpenoid yang terkandung.

4.3 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram. Prinsip dari metode ini yaitu terdifusinya zat antibakteri dari kertas cakram menuju ke permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Pada prosesnya, bakteri akan terhambat pertumbuhannya dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Kertas cakram yang digunakan berukuran 6 mm, kertas ini berfungsi untuk menampung zat antibakteri. Selanjutnya kertas cakram tersebut diletakkan pada media agar yang telah diinokulasikan bakteri uji. Kemudian, diinkubasi pada waktu 24 jam dan suhu 37 °C untuk mengoptimalkan pertumbuhan bakteri. Semakin besar zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram maka semakin efektif zat tersebut bekerja sebagai antibakteri.

Tahap uji aktivitas antibakteri dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan ekstrak *herbal oil* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne* yang dapat diketahui dari terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak *herbal oil* terhadap bakteri *Propionibacterium acne* dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Tabel 4.2.

Berdasarkan pada Tabel 4.2 dapat dilihat bahwa ekstrak *herbal oil* memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Secara umum, hasil uji aktivitas antibakteri cenderung mengalami peningkatan diameter zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Konsentrasi 40% merupakan konsentrasi dengan rata-rata diameter zona hambat tertinggi yaitu 2,85 mm dan termasuk dalam kategori lemah. Ukuran

zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak *herbal oil* lebih kecil jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal dari kunyit dan minyak zaitun yang masuk dalam kategori penghambatan sedang dengan rata-rata diameter zona hambat berurutan 7,5 mm dan 8,2 mm. Kecilnya zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kombinasi *herbal oil* diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam ekstrak kombinasi tersebut tidak cukup kuat untuk merusak dinding sel bakteri, karena dimungkinkan senyawa tersebut belum terekstrak secara baik.

Hasil ekstrak tunggal kunyit dan zaitun memiliki nilai zona hambat 7,5 mm dan 8,2 mm. Penelitian yang telah dilakukan oleh Simanjuntak, (2021) ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap bakteri *Propionibacterium acne* pada beberapa konsentrasi menunjukkan rata-rata zona hambat dari 8,10-14,83 mm dan termasuk ke dalam kategori penghambatan sedang. Sementara itu, hasil kombinasi kunyit dengan minyak zaitun menunjukkan hasil sebaliknya. Kombinasi kunyit dengan minyak zaitun menunjukkan daya hambat yang relatif lemah jika dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya, hasil ini tidak sesuai dengan pernyataan Paiva, dkk. (2010); Kamilah, (2021) yang menyatakan bahwa ekstrak kombinasi dari berbagai senyawa kimia akan bekerja secara sinergis serta dapat memberikan efek yang lebih baik dibandingkan dengan senyawa dari ekstrak tunggal. Perbedaan zona hambat yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh suhu inkubasi, waktu pemasangan cakram, dan jarak cakram antibakteri (Alfiah, 2015).

Untuk menunjang hasil uji aktivitas antibakteri, maka dilakukan perhitungan jumlah sel bakteri dengan menggunakan metode *total plate count* (TPC). Metode ini merupakan suatu metode untuk menguji cemaran bakteri dengan teknik pengenceran dan teknik cawan tuang atau *pour plate*. Perhitungan sel bakteri

pada cawan petri dengan jumlah sel berkisar antara 30-300. Hasil perhitungan jumlah sel atau koloni bakteri dinyatakan sebagai jumlah sel bakteri yang dapat dihitung, dikalikan faktor pengencerannya. Hasil pengukuran dengan metode TPC pada setiap konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa konsentrasi 40% merupakan konsentrasi dengan jumlah bakteri paling kecil yakni $1,3 \times 10^8$ cfu/mL. Kecilnya jumlah bakteri yang dihasilkan menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak *herbal oil* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*. Hasil ini selaras dengan hasil uji aktivitas antibakteri pada Tabel 4.2 yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat paling besar jika dibandingkan dengan konsentrasi 10, 20, 30% yaitu sebesar 2,85 mm dan pada uji fitokimia menghasilkan perubahan warna paling pekat pada senyawa metabolit sekunder flavonoid dan triterpenoid.

Hasil uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan sebelumnya, menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk pada sekitar kertas cakram diantaranya dapat disebabkan oleh kekeruhan suspensi bakteri. Standar kekeruhan bakteri adalah 0,5 sesuai dengan *Mc Farland* (pembanding jumlah koloni bakteri). Apabila suspensi bakteri kurang dari standar maka diameter zona hambat yang terbentuk akan semakin besar, sebaliknya apabila suspensi bakteri lebih keruh maka diameter zona hambat akan semakin kecil. Dalam tahap pengukuran bakteri atau biasa disebut dengan *optical density* (OD) sebaiknya menggunakan alat khusus yaitu nephelometer agar hasilnya lebih maksimal.

Ketebalan dari media agar yang digunakan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat. Ketebalan media agar yang tepat sekitar 4 mm. Semakin tebal media agar akan semakin memperlambat laju difusi dari ekstrak, sebaliknya apabila ketebalan media agar kurang dari 4 mm akan menyebabkan ekstrak lebih cepat untuk berdifusi. Selain itu, waktu penggunaan cakram akan mempengaruhi diameter zona hambat. Cawan petri yang telah ditanami oleh bakteri uji dibiarkan pada suhu ruang selama beberapa waktu akibatnya perkembangbiakan bakteri dimungkinkan telah terjadi sebelum cakram ditanam pada cawan. Hal inilah yang menyebabkan penurunan dari diameter zona hambat. Faktor lain yang menjadi penyebab kecilnya diameter zona hambat adalah waktu inkubasi, umumnya waktu inkubasi adalah 16-18 jam (Saraswati, 2011).

Terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram disebabkan oleh adanya senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai zat antibakteri. Hal ini didukung oleh hasil uji fitokimia yang telah dilakukan pada ekstrak kombinasi dan ekstrak tunggal yang menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid dengan hasil fitokimia tertinggi didapat pada suhu 60 °C, konsentrasi 40%. Senyawa flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein serta merusak membran sel bakteri yang bersifat *irreversibel* (Mutammima, 2017). Sementara senyawa triterpenoid bekerja sebagai zat antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun membran peptidoglikan pada sel bakteri, akibatnya lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri. Kunyit juga mengandung senyawa kurkumin yang bersifat sebagai antibakteri dengan cara menurunkan cadangan *adenosin*

triphospat (ATP) intrasel, menurunkan pH sel, sehingga bakteri akan mengalami presipitasi dan terjadi denaturasi protein sel bakteri (Kamilah, 2021).

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah amoxcilin. Kontrol positif berfungsi sebagai tolak acuan untuk menentukan keaktifan ekstrak sebagai zat antibakteri. Amoxcilin dipilih sebab termasuk ke dalam antibiotik yang berspektrum luas. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata zona hambat amoxcilin terhadap bakteri *Propionibacterium acne* sebesar 21,6 mm yang termasuk ke dalam kategori penghambatan yang sangat kuat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sitorus, (2018) yang menggunakan amoxcilin sebagai kontrol positif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif) menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 14,43 mm. Zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif cenderung lebih besar jika dibandingkan dengan zona hambat dari ekstrak *herbal oil*. Hasil zona hambat kontrol positif dan negatif dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Kontrol negatif yang digunakan merupakan DMSO, penggunaan kontrol DMSO pada penelitian ini tidak memberikan hasil zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*. Hal ini disebabkan karena DMSO dapat melarutkan senyawa baik yang bersifat polar maupun *nonpolar*. Dapat dilihat pada Gambar 4.3 bahwa pada kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya zona hambat yang terbentuk tidak dipengaruhi oleh jenis pelarut tetapi disebabkan adanya kandungan senyawa zat antibakteri pada ekstrak *herbal oil*.

Ekstrak kombinasi dari kunyit dan minyak zaitun, pada penelitian ini belum menghasilkan efek sinergitas yang baik untuk uji aktivitas antibakteri jika

dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Efek sinergitas merupakan interaksi positif yang terjadi saat kedua agen antibakteri digabungkan serta bersama-sama memiliki efek penghambatan yang lebih besar daripada efek tunggal pada suatu organisme (Dalaratmi, 2018). Pada penelitian ini, ekstrak *herbal oil* tergolong ke dalam zat antibakteri yang menghasilkan efek antagonis yakni efek dari penggabungan bersama dua zat antibakteri kurang memberikan pengaruh jika dibandingkan dengan efek individu. Hal ini dapat dimungkinkan pada saat penggabungan dua senyawa antibakteri yaitu dari kunyit dan minyak zaitun memberikan efek saling melemahkan satu dengan yang lainnya. Sehingga zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak kombinasi cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Efek antagonis dapat dikelompokkan menjadi dua yakni antagonis fisiologik dan antagonis pada reseptor. Sementara itu, sifat antagonis pada reseptor dapat bersifat kompetitif, nonkompetitif, maupun parsial. Ekstrak *herbal oil* yang dihasilkan pada penelitian ini tergolong dalam sifat antagonis parsial yakni agonis yang mempunyai efektivitas rendah, akibatnya menimbulkan efek maksimal yang lemah (Indijah, 2016). Hasil ekstrak *herbal oil* dikategorikan ke dalam zat antibakteri yang bersifat bakteriostatik atau menghambat pertumbuhan bakteri dengan kategori penghambatan lemah.

Berdasarkan pada analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa ekstrak *herbal oil* memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan kategori penghambatan lemah dan bersifat bakteriostatik terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*. Efektivitas yang dihasilkan oleh ekstrak *herbal oil* tidak lebih baik jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal dan zat antibiotik di pasaran.

4.4 Pemanfaatan Rimpang Kunyit dalam Perspektif Agama Islam

Allah SWT menciptakan segala sesuatu yang ada di muka bumi ini tidak ada yang sia-sia. Setiap apa yang diciptakan Allah SWT seperti tanaman, hewan dan makhluk hidup yang lainnya pasti memiliki manfaat untuk kehidupan manusia. Hal ini telah tertuang dalam al-Qur'an dalam surah asy-Syu'ara ayat 7:

أَوَلَمْ يَرْوِا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

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

Lafadz (إِلَى) *ila* atau *ke* pada firman Allah pada awal ayat di atas merupakan kata yang mengandung arti *batas akhir*, maksudnya adalah memperluas arah pandangan atau pengetahuan hingga batas akhir, dengan kata lain ayat tersebut bertujuan untuk mengingatkan manusia sebagai makhluk Allah yang paling sempurna untuk mengarahkan pandangan hingga batas keilmuan kita tentang ciptaan Allah yang ada di bumi ini seperti beragam tanaman atau tumbuhan yang banyak memberikan manfaat. Sebagai manusia yang memiliki akal, kita diminta untuk berfikir dan merenungkan ayat-ayat al-Qur'an, kemudian dilakukan pengkajian ilmu melalui penelitian terkait apa yang ada di alam.

Lafadz (زَوْجٍ) *zauj* bermakna *pasangan*. Pasangan yang dijelaskan pada ayat ini ialah pasangan tumbuhan-tumbuhan, sebab tumbuhan muncul melalui celah-celah tanah yang terhampar di bumi. Dengan begitu maka ayat ini mengisyaratkan bahwasannya setiap tumbuhan memiliki pasangan-pasangan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Sementara itu makna lafadz (كَرِيمٍ) bermakna bahwa segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang disifatinya. Tumbuhan yang baik ialah

tumbuhan yang subur dan memberikan manfaat (Shihab, 2002). Berdasarkan penjelasan ayat di atas, dipahami bahwa Allah SWT memerintahkan kita untuk berfikir, melakukan eksplorasi, dan penelitian terkait pemanfaatan ciptaan Allah di bumi terutama tumbuh-tumbuhan agar dapat diambil manfaat dengan sebaik-baiknya.

Salah satu tanaman yang memberikan manfaat adalah kunyit dan minyak zaitun, senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalamnya berpotensi sebagai antibakteri serta dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengobatan alami yang disediakan oleh Allah untuk manusia di bumi ini. Allahua'lam bissawab.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- a. Hasil uji fitokimia senyawa metabolit sekunder ekstrak *herbal oil* mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid serta tidak mengandung senyawa tanin. Suhu 60 °C dan konsentrasi 40% merupakan hasil terbaik dari uji fitokimia. Semakin tinggi konsentrasi dan suhu pemanasan maka semakin pekat perubahan warna yang dihasilkan.
- b. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak *herbal oil* pada konsentrasi 10, 20, 30, dan 40% menghasilkan efek antagonis dengan zona hambat secara berurutan 0,73, 1,48, 2,05, dan 2,85 mm. Efek ini menyebabkan zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak kombinasi tergolong dalam kategori lemah dibandingkan dengan ekstrak tunggal kunyit yaitu 7,8 mm dan minyak zaitun 8,2 mm.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan identifikasi senyawa pada ekstrak kasar dengan menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) untuk mengetahui lebih lanjut senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak *herbal oil*.
- b. Perlu dilakukan uji total kandungan senyawa metabolit sekunder untuk mengetahui efektivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*. Bogor. Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Abdullatif. 2016. Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Al-Hoqail, I. A. 2003. Knowledge, Beliefs and Perception of Youth Toward Acne Vulgaris. *Saudi Medical Journal* 24 (7):765–768.
- Alfiah, R. R., Siti, K., & Masnur, T. 2015. Efektifitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambut (*Mikania micrantha* Kunth) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Probiont* 4 (1).
- Alfianur. 2017. Identifikasi Komponen Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Asal Selorejo dan Uji Aktivitas Antibakteri Menggunakan Metode Kertas Cakram. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Al-Qurtubi. *Tafsir Al-Jami'i li Ahkam AL-Qur'an Juz 4*. Makkah Almukarramah. Makatabah Daarul Baaz.
- Anindita, A. Y. 2010. Pengaruh Kebiasaan Mengonsumsi Minuman Kunyit Asam terhadap Keluhan Dismenorea Primer Pada Remaja Putri di Kotadya Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Ariyani, L. W., & Wulandari. 2020. Formulasi Sediaan Nanogel Minyak Zaitun sebagai Antiacne. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2528–5912. ISSN 2528-5912, 2528– 5912.
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) *Jurnal Farmasi Udayana*.
- Astina, I. G. A. A. 2010. Optimasi Pembuatan Ekstrak Etanolik Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) secara *Digesti*: *Aplikasi Desain Faktorial*. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

- Babatunde, D. E., Otusemade, G. O., Ojewumi, M. E., Agboola, O., & Oyeniyi, E. 2019. Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of Neem Leaves and Lemon Grass Essential Oil Extracts. *International Journal of Mechanical Engineering and Tehcnology (IJMET)* 10 (3).
- Baraja, M. 2008. Uji Toksisitas Ekstrak Daun *Ficus elastica* Nois ex Blume terhadap *Artemia salina* Leach dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Unviersitas Muhammadiyah Surakarta.
- Black, J. G. 2008. *Microbiology, Seventh Edition*. United States: John Willey & Son, Inc.
- Brooks, G. F., Janet, S. B., Stephen A.M. Jawetz, & Melnick, A. 2007. Mikrobiologi *Kedokteran Edisi 23*, Alih Bahasa oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasi, N.M., Harsoni, S., dan Alimsardjono, L. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Cahyani, A. 2019. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Doestica Val.*) terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas kedokteran Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Cahyani, A., Anggraini, D. I., Soleha, T. U., & Tjiptaningrum, A. 2020. Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan* 11 (3):414.
- Cahyono, B., Eko, M., Misto, & Luluk, M. 2018. Sifat Histerisis Pada Konstanta Dielektrik dan Indeks Bias Minyak Zaitun Variasi Suhu. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)* 4 (2).
- Casas, R., Estruch, R., & Sacanella, E. 2018. The Protective Effects of Extra Virgin Olive Oil on Immune-mediated Inflammatory Responses. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets* 18 (1):23–35.
- Caesar, L. K., & Nadjia, B. C. 2019. Synergy and Antagonism in Natural Product Extract: When 1 + 1 Does Not Equal 2. *HHS Public Access* 36 (6).
- Cobra, L. S., Amini, H. W., & Putri, A. E. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) dengan Pelarut Etanol 96 %. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa* 1 (1):12–17.

- Dalaratmi. 2018. Efek Sinergisme Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) dan Amoksisilin terhadap Bakteri *Methicilin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Skripsi*. Makassar: Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
- Dani, I. W., Nurtjahja, K., & Zuhra, C. F. 2006. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* dan *Fusarium moniliforme* oleh Ekstrak Salam (*Eugenia polyantha*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) 1 (1).
- Dewi, D. N. S. 2015. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Batang Sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Propionibacterium acne* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Dewi, S. R., Ulya, N., & Argo, B. D., 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Rona Teknik Pertanian* 11 (1).
- Dwisatyadini, M. 2010. Pemanfaatan Tanaman Obat untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Degeneratif. *Optimalisasi Peran Sains Dan Teknologi Untuk Mewujudkan Smart City*: 237–270.
- Effendy. 2007. *Perspektif Baru Kimia Koordinasi Jilid I*. Malang: Bayu Media Publishing.
- Fatimah, I. A., Kusumawardani, B., Meilawaty, Z., & Suci, A. W. D. 2016. Pengaruh Ekstrak Flavonoid Rendah Nikotin Limbah Daun Tembakau Kasturi (*Nicotiana tabaccum* L.) terhadap Pertumbuhan Mikroba Rongga Mulut. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*.
- Fitriana, E. 2010. Analisis Komponen Kimia Fraksi Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper bettle* Linn.) dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap Beberapa Jenis Bakteri Gram Negatif. *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Goel, A., Kunnumakkara, A. B., & Aggarwal, B. B. 2008. Curcumin as “Curecumin”: From kitchen to clinic. *Biochemical Pharmacology* 75 (4):787–809.
- Grech, I. 2013. Susceptibility profiles of *Propionibacterium acnes* isolated from patients with acne vulgaris. *Journal of Global Antimicrobial Resistance* 2 (1).

- Hammad, S. 2014. *Kedokteran Nabi*. Solo. Aqwamedika.
- Handa, S. S., Khanuja, S. P. Si., Longo, G., & Rakesh, D. D. 2008. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. *International Centre for Science and High Technology*.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung.: Penerbit ITB.
- Hargono, D., Winarso, M. W., & Werawati, A. 2000. Pengaruh Perasan Daun Ngokilo (*Gynura Procumbens* Lour. Merr.) terhadap Aktivitas Sistem Imun Mencit Putih. *Cermin Dunia Kedokteran* 127: 22-29.
- Harjanti, R. 2012. Pemungutan Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestica* val.) dan Pemakaiannya sebagai Indikator Analisis Volumetri. *Jurnal Rekayasa Proses* 2 (2).
- Haryati, S. D., Darmawati, S., & Wilson, W. 2017. Perbandingan Efek Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan Metode Disk dan Sumuran. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang*, 348–352.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. 2009. *Farmakognasi Daun Fitoterapi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Hidayati, E., Juli, N., & Marwani E., 2002. *Isolasi Enterobacteriaceae Patogen dari Makanan Berbumbu dan Tidak Berbumbu Kunyit (Curcuma longa L.) Serta Uji Pengaruh Ekstrak Kunyit (Curcuma longa L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri yang Diisolasi*. Departemen Biologi, F MIPA, ITB, Bandung.
- Husniyah, J. 2017. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* sediaan Mikroemulsi Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha indica*) menggunakan Fase Minyak Isopropil Miristat. *Skripsi*. Malang: Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan UIN Maliki Malang.
- Idowu, O. A., Babalola, A. S., & Olukunle, J. 2020. Antagonistic Effects of Some Commonly Used Herbs on the Efficacy of Artemisinin Derivatives in the Treatment of Malaria in Experimental Mice. *Buletin of the National Research Centre* 44 (176).

Indijah, S. W. & Purnama, F. 2016. *Farmakologi*. Jakarta : Tim P2M2

Jannah, M. 2020. Uji Toksisitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat dan Petroleum Eter Hasil Hidrolisis Ekstrak Metanol *Hydrilla Verticillata* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.

Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.

Johnson. 1957. *Olive Clasification*. Jakarta: EGC.

Jovic, O., Habinovec, I., Galic, N., & Andrasec, M. 2018. Maceration of Extra Virgin Olive Oil with Common Aromatic Plants Using Ultrasound-Assisted Extraction: An UV-Vis Spectroscopic Investigation. *Journal of Spectroscopy* 1 (1).

Kamilah, S. 2021. Formula Trikombinasi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.), Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Roxb.) dan Daun Jambu Biji Daging Putih (*Psidium guajava* L.) untuk Mengatasi Diare pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Skripsi*. Surabaya: Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Kantawong, F., Singhatong, S., Srilamay, A., Boonyuen, K., Mooti, N., Wanachantararak, P., & Kuboki, T. 2017. Properties of Macerated Herbal Oil. *BioImpacts* 7 (1):13–23.

Karacebay, Erkan, Gulcan, O., Latife, D., & Saliha O. S. 2016. Rosemary Aromatization of Extra Virgin Olive Oil and Process Optimization Including Antioxidant Potential and Yield. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 4 (8).

Khanifah, F., Evi, P., & Awwaludin, S. 2021. Uji Kualitatif Flavonoid, Alkaloid, Tanin, pada Kombinasi Kunyit (*Curcuma Longa*) dan Coklat (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Sains Dan Terapan Kimia* 15 (1).

Kumar, N., & Sakhya, S. K. 2013. Ethnopharmacological Properties of *Curcuma Longa* : A Review. *IJPSR* 4 (1):103–112.

Kusbiantoro, & Purwaningrum, Y. 2018. Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Kultivasi* 17 (1):544–549.

- Lamuela-Raventós, R. M., Gimeno, E., Fitó, M., Castellote, A. I., Covas, M., De la Torre-Boronat, M. C., & López-Sabater, M. C. 2004. Interaction of Olive Oil Phenol Antioxidant Components with Low-Density Lipoprotein. *Biological Research* 37 (2):247–252.
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi* 3 (1).
- Maqsuroh, F. H. 2018. Analisis Minyak Zaitun, Sawit, Babi, dan Campuran berbasis Data FTIR dengan Kualifikasi Menggunakan PCA dan CA. *Skripsi*. Malang: Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Meng, F. C., Zhou, Y. Q., Ren, D., Wang, R., Wang, C., Lin, L. G., Zhang, X. Q., Ye, W. C., & Zhang, Q. W. 2018. Turmeric : A Review of Its Chemical Composition, Quality Control, Bioactivity, and Pharmaceutical Application. *Natural and Artificial Flavoring Agents and Food Dyes*.
- Meilina, N. E., & Hasanah, N. A. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmaka* 16 (2):322–328.
- Meilina. 2017. Extra Virgin Olive Oil Menurunkan Kadar MDA (*Malondialdehyde*) pada Tikus (*Ratus norvegicus*) Jantan Galur Wistar yang Dipapar Asap Rokok. *Tesis*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Mikaili, P., Shayegh, J., Sarahroodi, S., & Sharifi, M. 2012. Pharmacological Properties of Herbal Oil Extracts Used in Iranian Traditional Medicine. *Advances in Environmental Biology* 6 (1):153–158.
- Muadhifah, A., Putri, A. E., & Latifah, N., 2019. Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains Health* 3 (1).
- Mutalib, N. A. & Normala, A. L. 2020. Antagonistic Drug-Herb Interactions between *Clinacanthus nutans* and Cyclophosphamide on WRL 68 Cell Line. *Pharmaceutical Sciences and Research* 7 (2).
- Mutammima, N. 2017. Uji Aktivitas Antijamur, Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) serta KLT-Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Plethekan (*Ruellia tuberosa* L.) terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas UIN Maliki Malang.

- Mutiah, R. 2015. Evidence Based Kurkumin dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai Terapi Kanker Pada Pengobatan Modern. *Jurnal Farmasi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang* 1 (1):28–41.
- Nafiannisa, T. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Herbal Oil Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) dalam Minyak Zaitun Murni (*Extra Virgin Olive Oil*) menggunakan Metode DPPH. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Hisbiyah, A. 2020. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika* 2 (2):49–57.
- Novianty, A., Salingkat, C. A., & Syamsiar. 2019. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Ekstraksi dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Kovalen* 5(3).
- Nurdiantini, I., Prastiwi, S., & Nurmaningsar, T. 2017. Perbedaan Efek Penggunaan Povidone Iodine 10% dengan Minyak Zaitun terhadap Penyembuhan Luka Robek (*Laceratet Wound*). *Nursing News* 2 (1):21–33.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan* 1 (2):41–46.
- Obi, R. K., Nwanebu, F. C., Ndubuisi, U. U., & Orji, N. M. 2009. Antibacterial Qualities and Phytochemical Screening of the Oils of *Curcubita pepo* and *Brassica nigra*. *Journal of Medicinal Plants Research*. 3 (5).
- Orey, C. 2008. *Khasiat Minyak Zaitun Resep Umur Panjang Ala Mediterania*. Jakarta: Penerbit Hikmah (PT. Mizan Publika).
- Parasetia, D. E., Ritaningsih, & Purwanto. 2012. Pengambilan Zat Warna Alami dari Kayu Nangka. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri* 1 (1):502–507.
- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. S. 1988. *Dasar- Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Prasetya, I. W. G. A., Putra, G. P. G., & wrasiati, L. P. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) sebagai Sumber Antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* 8 (1).

- Pratiwi. 2014. Skrining Uji Efek Antimitosis Ekstrak Daun Botto'-Botto' (*Chromolaena odorata L.*) menggunakan Sel Telur Bulubabi (*Tripneustus gratilla L.*). *Skripsi*. Makassar: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Priani, S. E., Dewi, W. K., & Gadri, A. 2018. 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 (1):57.
- Prihardini & Basuki, D. R. 2019. Uji Aktivitas Antianemia Ekstrak Etanol dan Perasan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) Ditinjau dari Peningkatan Kadar Haemoglobin dan Eritrosit pada Tikus Galur Wistar dengan Penginduksi NaNO_2 secara In Vivo. *Jurnal Wiyata* 6 (2).
- Pundir, R. K., & Jain, P. 2010. Comparative Studies On The Antimicrobial Activity of Black Pepper (*Piper Nigrum*) and Turmeric (*Curcuma Longa*) Extracts. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 1 (2):492–501.
- Puspitawati, Ekomila, S., & Hasanah, N. 2013. Etnomedisin sebagai Solusi Alternatif pada Permasalahan Ekonomi dan Kesehatan Masyarakat di Desa Bagan Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. *Jupiis: Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial* 5 (1):116–126.
- Sakinah, F. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma longa L.*) dan Rumpun Bambu (*Lophatherum gracile B.*) menggunakan Metode DPPH serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Sambou, C. N., Wibowo, A. E., & Taurhesia, S. 2017. Pengembangan Produk Sediaan gel Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dengan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb.*) sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermis*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 6 (4):225–265.
- Saragih, D. F., Opod, H., & Pali, C. 2016. Hubungan Tingkat Kepercayaan Diri dan Jerawat (*Acne vulgaris*) pada Siswa-Siswi kelas XII di SMA Negeri 1 Manado. *Jurnal E-Biomedik* 4 (1):0–7.
- Sari, A. R. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acne* dan

Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks. *Skripsi*. Jember: Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Jember.

Sari, N. R. 2015. Pengaruh Masker Jagung dan Minyak Zaitun terhadap Perawatan Kulit Wajah. *Skripsi*. Jember: Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga Fakultas Teknik Universitas Negeri Jember.

Saraswati, D. 2011. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Sirih terhadap Daya Hambat *Escherichia coli*. *J. Health and Sport* 3 (2).

Satheeshan, K.N., Seema, B. R., & Meera, M. A. 2020. Development and Evaluation of VCO Based Herbal Hair Tonic. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 9 (2).

Sepahpour, S., Selamat, J., Manap, M. Y. A., Khatib, A., & Razis, A. F. A. 2018. Comparative Analysis of Chemical Composition, Antioxidant Activity and Quantitative Characterization of Some Phenolic Compounds in Selected Herbs and Spices in Different Solvent Extraction Systems. *Molecules* 23 (2):1–17.

Septiana, E., & Simanjuntak, P. 2015. Aktivitas Antimikroba dan Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*). *Fitofarmaka* 5 (1):31–40.

Septyaningsih, D. 2010. Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus lamk.*). *Skripsi*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.

Setiabudy, R. 2011. *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.

Setiyono & Gunardi, S. 2018. Extra Virgin Olive Oil Dapat Menurunkan Kolesterol Total pada Lansia Anggota Posbindu Kenanga. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia* 8 (2):401–406.

Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah jilid 8*. Jakarta: Lentera Hati.

Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah jilid 15*. Jakarta: Lentera Hati.

Siadi, K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisida yang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA* 35 (2):77-83.

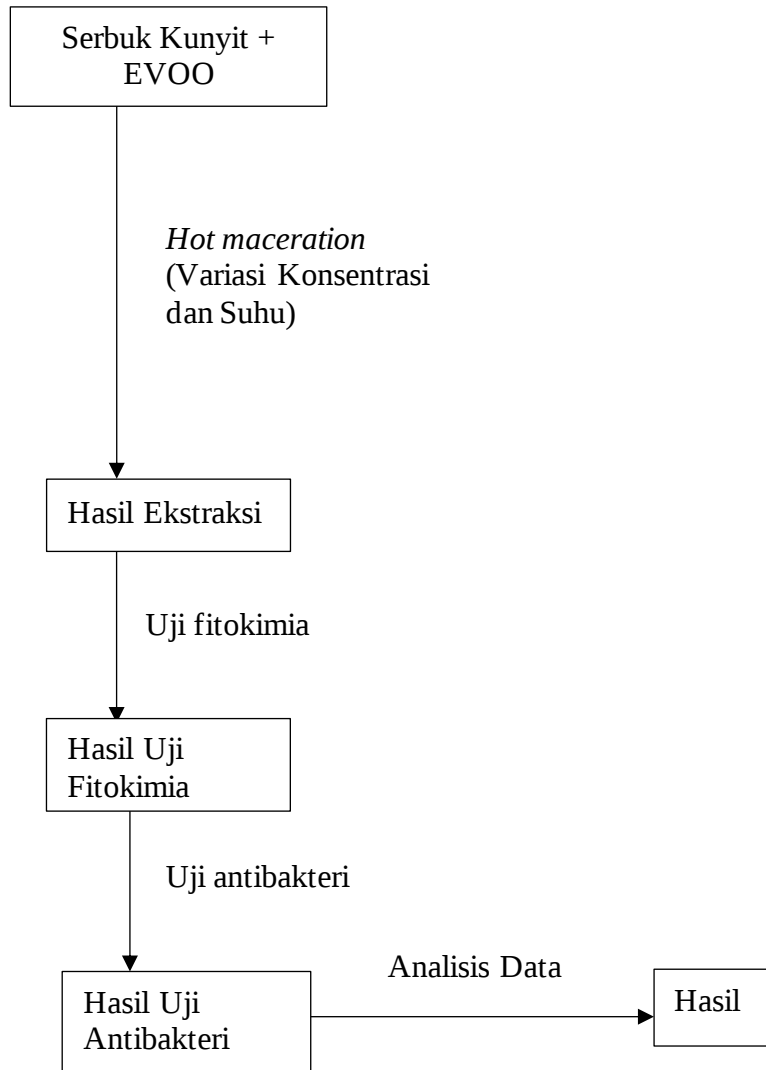
- Simanjuntak, J. B. C. 2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Nanogel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermis*. *Skripsi*. Program Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Sitepu, J. S. G. 2010. Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Secara Maserasi dengan Alat Soxhlet terhadap Kandungan Kurkuminoid dan Minyak Atsiri dalam Ekstrak Etanolik Kunyit. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi. Universitas Sanata Dharma.
- Sitorus, P., 2018. Uji Efek Kombinasi Amoksisilin dengan Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *TM Conference Series* 1 (1).
- Sriwahyuni, I. 2010. Uji Fitokimia Ekstrak Tanaman Anting-Anting (*Acalpha indica* Linn.) dengan Variasi Pelarut dan Uji Toksisitas menggunakan *Brine Shrimp* (*Artemia Salina Leach*). *Skripsi*. Malang: UIN Maliki Malang.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sudjadi. 1988. *Metode Pemisahan*, hal167-177. Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada.
- Sulastri, T. 2009. Analisis Kadar Tanin Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol pada Biji Pinang Sirih (*Areca Catechu L.*). *Jurnal Chemical* 10 (1).
- Surjowardojo, P., Susilorini, T. E., & Sirait, G. R. B. 2015. Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *pseudomonas sp.* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. *J. Ternak Tropika* 16 (2):40–48.
- Syukur, C., Rostiana, O., Fatimah, S., & Udarno, L. 2006. *Petunjuk Pelaksanaan Pengelolaan Plasma Nutfah Kunyit (Curcuma domestica Val.)*. Petunjuk Pelaksanaan Plasma Nutfah Tanaman Perkebunan. Puslitbang Perkebunan. Hlm 258-272.
- Takenaka, M., Ohkubo, T., Okadome, H., Sotome, I., Itoh, T., & Isobe, S. 2013. Effective Extraction of Curcuminoids by Grinding turmeric (*Curcuma longa*) with Medium-chain Triacylglycerols. *Food Science and Technology Research* 19 (4):655–659.

- Tjekyan, R. M. S. 2008. Kejadian dan Faktor Resiko Akne Vulgaris. *Media Medika Indonesiana* 43 (1):37–43.
- Tsani, D. M. 2020. Aktivitas Antioksidan dan Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Hasil Sonikasi dengan Variasi Pelarut. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
- Ulfah, M. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aseton Rimpang Kuyit (*Curcuma domestica*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan* 5 (1).
- Volk & Wheeler.1993. *Mikrobiologi Dasar Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Vossen, P. 2007. Olive oil: History, Production, and Characteristics of the World's Classic Oils. *HortScience* 42 (5):1093–1100.
- Wati, I., M. R, Musadi, N. S, Khumaira., A. R., & Amelia. 2017. Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Waktu Pelarut terhadap Ekstraksi Kunyit Kuning (*Curcuma longa* L.). *Jurnal ITEKIMA* 2 (1).
- Wahyuni, N. 2019. Pengaruh Suhu terhadap Ekstraksi Flavonoid dari Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* MILL.) dengan Pelarut Etanol. *Skripsi*. Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara.
- Widiyaningrum, N., Husanna, A., Adi, R. S., Tiastuti, M., & Utami, K. M. 2020. Aktifitas Sitotoksik Kombinasi Ekstrak Buah Tin dan Minyak Zaitun terhadap Sel Kanker Payudara. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP)* 6 (1).
- Widiyaningsih, L. 2009. Pengaruh Penambahan Kosolven Propilen Glikol terhadap Kelarutan Asam Mefenamat. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Widyaningtias, N. M. S. R., Yustiantara, P. S., & Paramita N. L. P. V. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 50–53.
- Zahrah, H., Mustika, A., & Debora, K. 2018. Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari *Propionibacterium Acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*. *Jurnal Biosains Pascasarjana* 20 (3).

Zaman, S. U., & Akhtar, N. 2013. Effect of Turmeric (*Curcuma longa* Zingiberaceae) Extract Cream on Human Skin Sebum Secretion. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 12 (5):665–669.

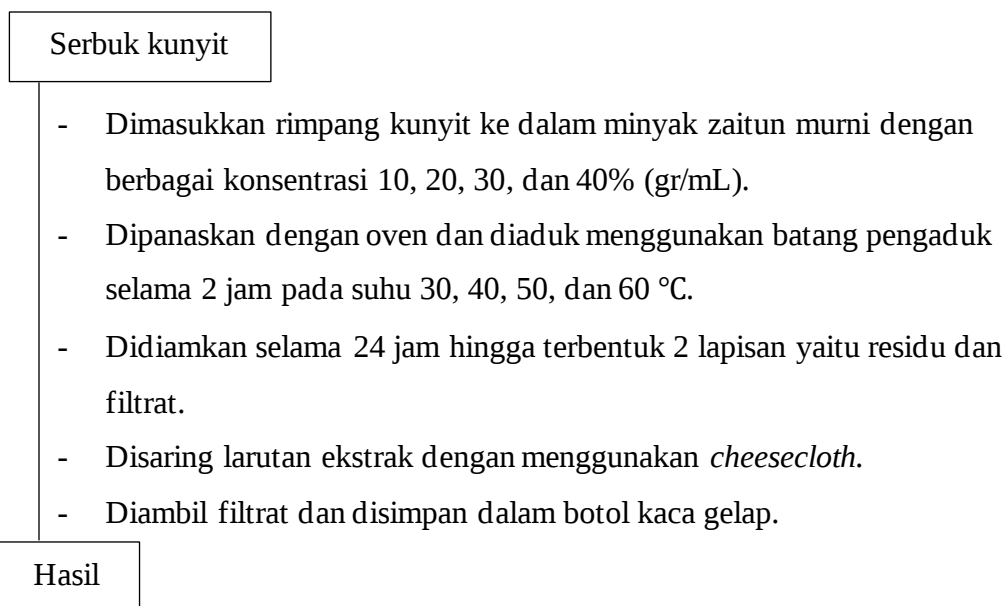
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian



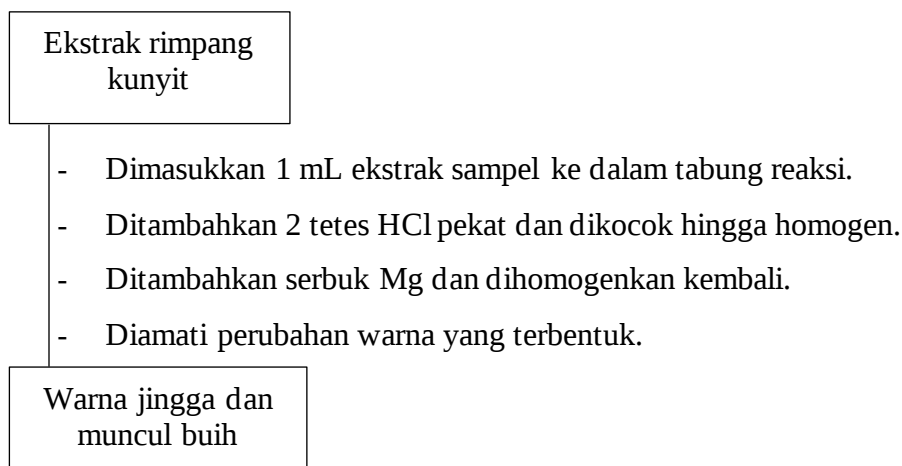
Lampiran 2. Diagram Alir

L.2.1 Proses Ekstraksi Kunyit dalam Minyak Zaitun Murni dengan Variasi Konsentrasi dan Suhu Pemanasan



L.2.2 Uji Fitokimia Senyawa Aktif

L.2.2.1 Uji Flavonoid



L.2.2.2 Uji Tanin

Ekstrak rimpang kunyit	
	- Diambil dan dimasukkan ekstrak rimpang kunyit sebanyak 1 mL ke dalam tabung reaksi. - Ditambahkan larutan FeCl_3 1% sebanyak 2-3 tetes. - Diamati perubahan warna larutan.
Warna hijau kehitaman/ biru tua	

L.2.2.3 Uji Triterpenoid

Ekstrak rimpang kunyit	
	- Diambil ekstrak sampel sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. - Ditambahkan 3 tetes asam asetat anhidrat. - Ditambahkan 1 tetes larutan H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung. - Diamati perubahan warna larutan.
Cincin kecoklatan atau violet	

L.2.3 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram

L.2.3.1 Sterilisasi Alat

Alat	
	- Dicuci alat gelas dengan air bersih. - Ditutup dengan menggunakan kapas dan dilapisi dengan kain kasa serta aluminium foil. - Dimasukkan semua alat gelas dan media (NA dan NB) ke dalam <i>autoclave</i> suhu $121\text{ }^\circ\text{C}$, tekanan 15 psi selama 20 menit.
Hasil	

L.2.3.2 Pembuatan Media Padat

Serbuk NA

- Diambil serbuk NA dan ditimbang sebanyak 20 gram.
- Dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dilarutkan dengan 1000 mL aquades.
- Dipanaskan di atas *hotplate* hingga mendidih.
- Dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing 5 mL dan sisanya dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL.
- Ditutup dengan kapas dan dirapatkan dengan *plastic wrap*.
- Disterilkan dengan *autoclave* selama 15 menit pada tekanan 15 psi dan suhu 121 °C.
- Dimiringkan tabung reaksi 15-30 °C.

Hasil

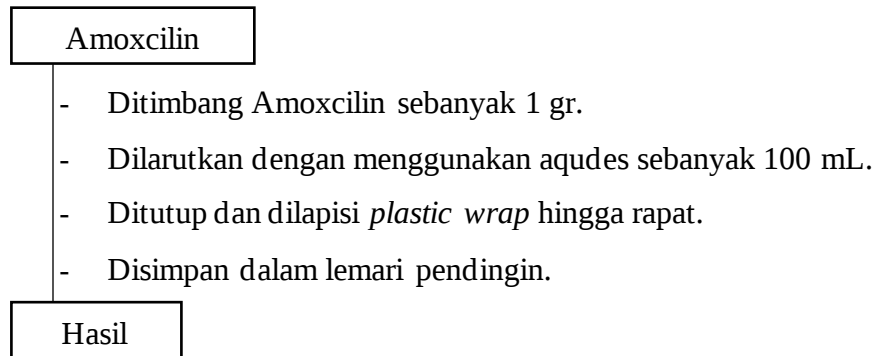
L.2.3.3 Pembuatan Media Cair

Serbuk NB

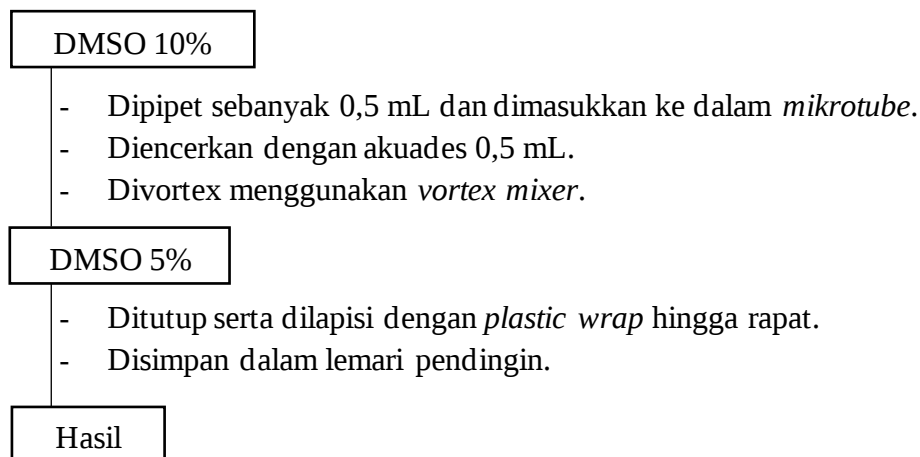
- Diambil serbuk NB dan ditimbang sebanyak 4 gram.
- Dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan 500 mL aquades.
- Dipanaskan larutan hingga mendidih.
- Ditutup dengan kapas dan dirapatkan dengan *plastic wrap*.
- Disterilkan dengan *autoclave* selama 15 menit pada tekanan 15 psi dan suhu 121 °C.

Hasil

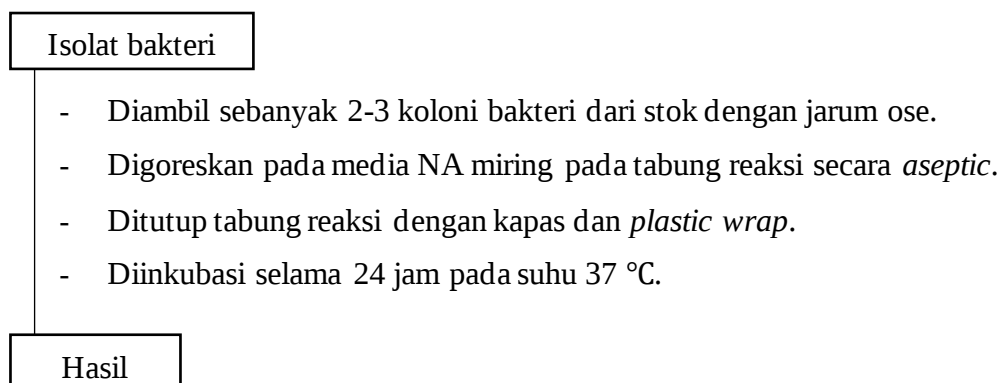
L.2.3.4 Pembuatan Kontrol Positif Amoxiclin



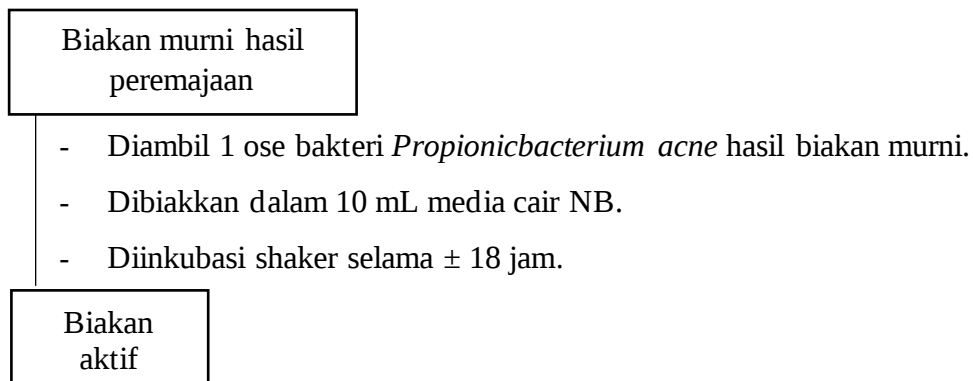
L.2.3.5 Pembuatan Kontrol Negatif DMSO



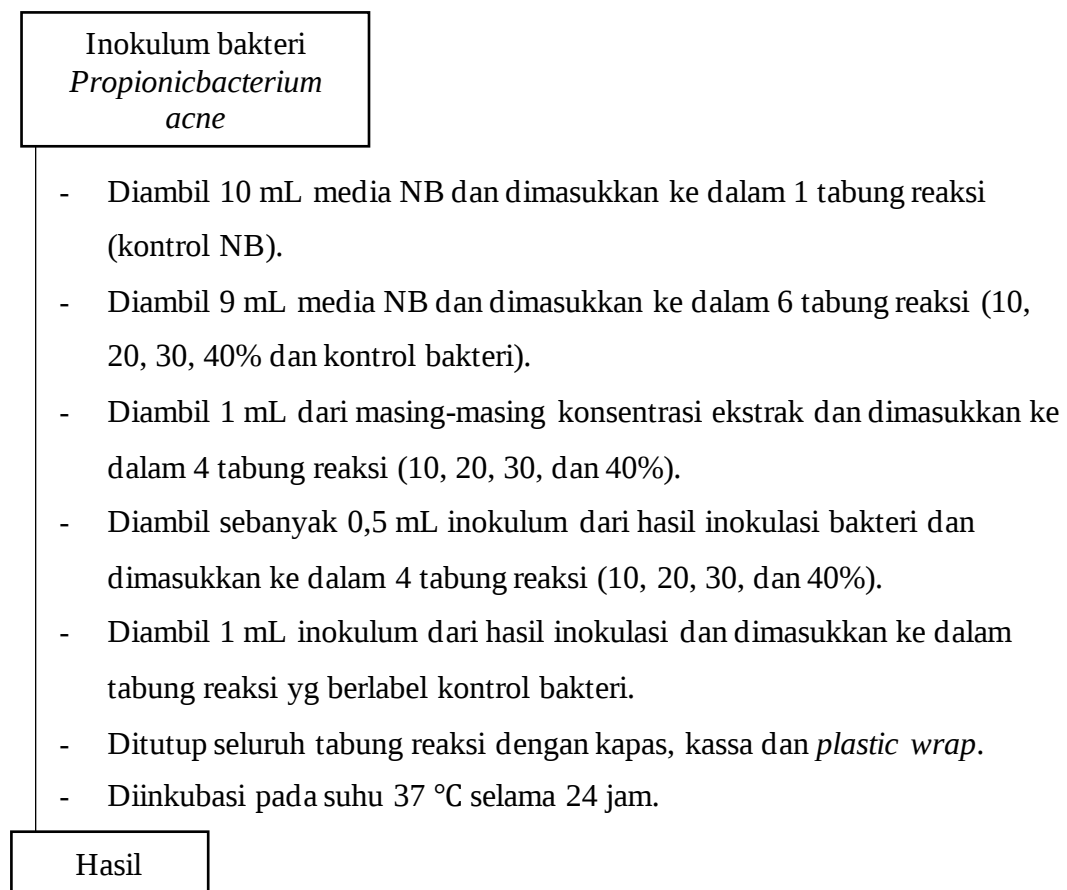
L.2.3.6 Peremajaan Bakteri *Propionibacterium acne*

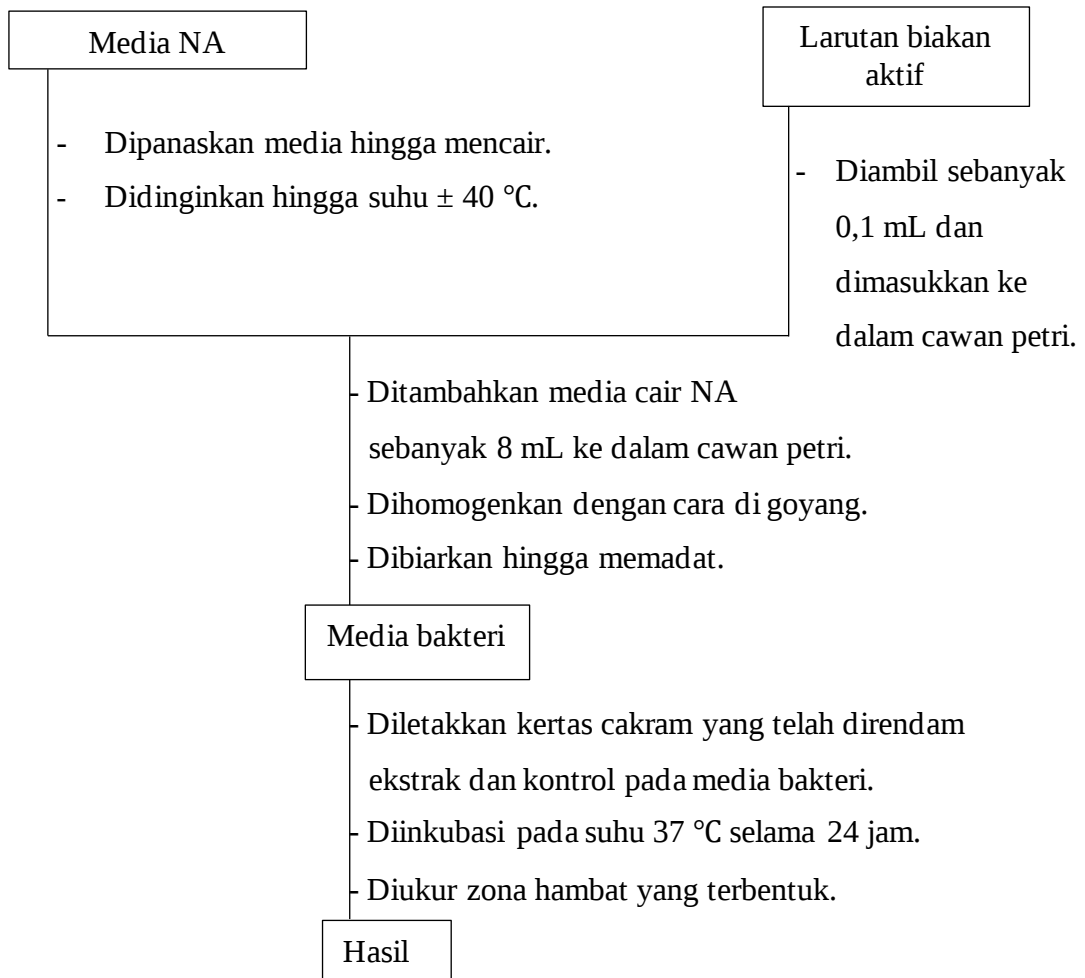


L.2.3.7 Pembuatan Inokulum Bakteri



L.2.3.8 Pembuatan Inokulum (Uji Total Bakteri)



L.2.3.9 Uji Aktivitas Antibakteri

L.2.3.10 Uji Total Bakteri *Propionibacterium acne*

Sampel	- Dipipet sebanyak 9 mL larutan NaCl dan dimasukkan ke dalam 5 tabung reaksi (10, 20, 30, 40% dan kontrol bakteri) - Diambil 10 mL NaCl dan dimasukkan ke dalam 1 tabung reaksi (Kontrol NB) - Diambil 1 mL dari masing-masing ekstrak dan kontrol bakteri ke dalam tabung reaksi. - Diencerkan dalam 9 mL larutan NaCl steril. - Diencerkan dari 10^{-1} – 10^{10}. - Diambil 1 mL larutan sampel dari tingkat pengenceran 10^{-1} ke 10^{-2} dan begitu seterusnya. - Diambil 0,1 mL dari tiap pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. - Dituang media NA ke dalam cawan petri steril. - Dihomogenkan dan ditutup cawan petri dengan <i>plastic wrap</i>. - Diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. - Dihitung jumlah koloni pada setiap cawan petri.
Hasil	

Lampiran 3. Perhitungan

L.3.1 Pembuatan Larutan FeCl₃ 1%

$$Mr \text{ FeCl}_3 = 162,2 \text{ g/mol}$$

$$\begin{aligned} \text{Mass FeCl}_3 &= \frac{1\% \times Mr \times V}{22.4} \\ &= \frac{1\% \times 162.2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 0.01 \text{ L}}{22.4} \\ &= 0,072 \text{ g} \\ &= 72 \text{ mg} \end{aligned}$$

Serbuk FeCl₃ 1% ditimbang sebanyak 72 mg dan dilarutkan dengan akuades 10 mL dalam labu ukur.

L.3.2 Pembuatan Reagen Liebermann-Buchard

Asam sulfat pekat = 1 tetes

Asam asetat anhidrat = 3 tetes

Asam sulfat pekat dipipet sebanyak 1 tetes di lemari asam, selanjutnya larutan tersebut dimasukkan ke dalam *beaker glass* 25 mL. Kemudian ditambahkan asam asetat anhidrat sebanyak 3 tetes ke dalam *beaker glass* yang telah berisi asam sulfat pekat. Kedua larutan dicampur dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi yang berisi ekstrak sampel.

L.3.3 Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Negatif

- **Kontrol Positif Amoxicilin 1 %**

1 kapsul Amoxicilin = 500 mg

Cara membuat amoxicilin 5% yaitu dengan menggerus 1 kapsul amoxicilin, kemudian di timbang sebanyak 0,5 gram. Selanjutnya dilarutkan dalam 100 mL akuades. Kemudian diencerkan amoxicilin 5% menjadi 1% dalam 5 ml :

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 5\% \times V_1 &= 1\% \times 5 \text{ mL} \\ V_1 &= \frac{1\%}{5\%} \times 5 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

- **Kontrol Negatif DMSO 5%**

Pengenceran DMSO konsentrasi 10% menjadi 5% dalam 5 mL.

$$\begin{aligned}
 M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\
 10\% \times V_1 &= 5\% \times 5 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{5\%}{10\%} \times 5 \text{ mL} \\
 &= 2,5 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Volume akuades = Vol. total- Vol. hasil pengenceran

Volume akuades = 5 mL- 2,5 mL = 2,5 mL

Cara membuat larutan DMSO 5% yaitu dengan pengenceran larutan induk DMSO 10% menjadi 5% dengan volume total sebanyak 5 mL, sehingga di peroleh volume akuades 2,5 mL.

Lampiran 5. Dokumentasi

L.5.1 Sampel dalam Penelitian



Serbuk Kunyit



Extra Virgin Olive Oil

L.5.2 Proses Ekstraksi Sampel



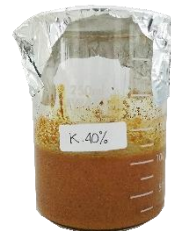
Ekstrak
Konsentrasi 10%



Ekstrak
Konsentrasi 20%



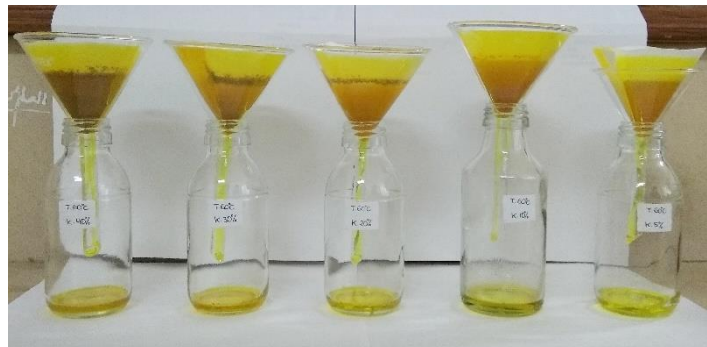
Ekstrak
Konsentrasi 30%



Ekstrak
Konsentrasi 40%



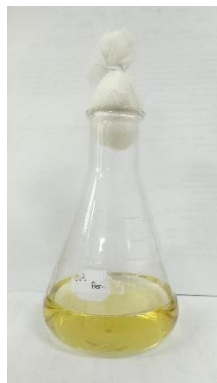
L.5.3 Proses Penyaringan Hasil Ekstraksi



L.5.4 Setelah Proses Penyaringan



L.5.6 Alat dan Bahan Uji Antibakteri



Media NB



Media NA



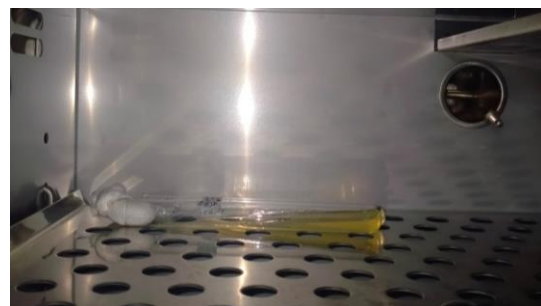
DMSO 5%



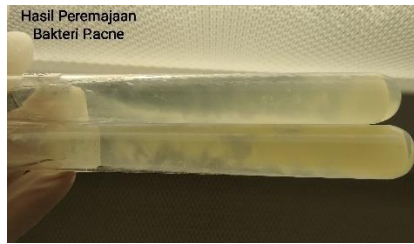
Amoxicilin 1%



Sterilisasi alat dan media



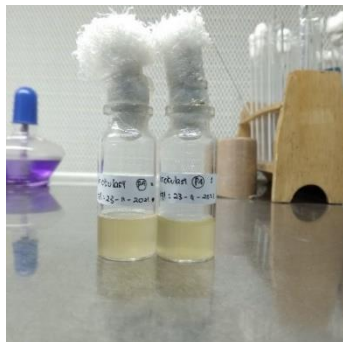
Proses inkubasi peremajaan bakteri



Hasil peremajaan bakteri



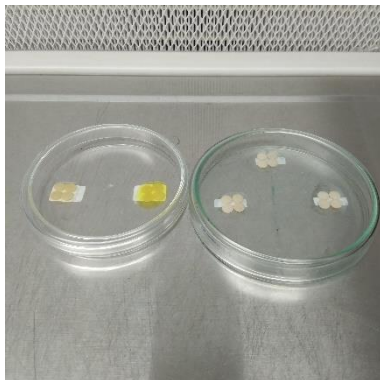
Proses inkubasi bakteri
Propionibacterium acne



Inokulum bakteri
Propionibacterium acne



Peralatan untuk merendam ekstrak dan kontrol



Proses perendaman ekstrak dan kontrol



Peralatan untuk uji aktivitas antibakteri



Proses inkubasi uji aktivitas
antibakteri