

**KARYA TULIS ILMIAH**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
SYSTEMATIC REVIEW**



**DAME SOPHIA ROMIANA GULTOM  
P07534019008**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
TAHUN 2022**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN**  
**KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP**  
**BAKTERI *Staphylococcus aureus***  
***SYSTEMATIC REVIEW***



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**DAME SOPHIA ROMIANA GULTOM**  
**P07534019008**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**  
**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**  
**TAHUN 2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**JUDUL** : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review

**NAMA** : Dame Sophia Romiana Gultom

**NIM** : P07534019008

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji  
Medan, 10 Juni 2022

**Menyetujui  
Pembimbing**



**Nin Suharti, S.Si, M.Si  
NIP. 196809011989112001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si  
NIP. 196010131986032001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

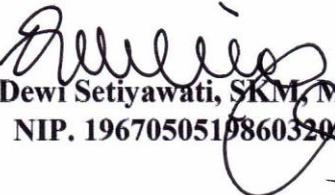
**JUDUL** : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review

**NAMA** : Dame Sophia Romiana Gultom

**NIM** : P07534019008

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan  
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan  
Medan, 10 Juni 2022

**Penguji I**

  
**Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes**  
NIP. 196705051986032001

**Penguji II**

  
**Gabriella Septiani Nasution, SKM, M.Si**  
NIP. 198809122010122002

**Ketua Penguji**

  
**Nin Suharti, S.Si, M.Si**  
NIP. 196809011989112001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

  
**Endang Sofia, S.Si, M.Si**  
NIP. 196010131986032001

**PERNYATAAN**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN  
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP  
BAKTERI *Staphylococcus aureus*  
SYSTEMATIC REVIEW**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

**Medan, 10 Juni 2022**

**Yang Menyatakan**

**Dame Sophia Romiana Gultom  
NIM. P07534019008**

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH  
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY  
TECHNOLOGY**

*Scientific Writing, 10 June 2022*

*Dame Sophia Romiana Gultom*

***Test of Antibacterial Effect of Moringa (*Moringa oleifera*) Leaf Extract on  
Staphylococcus aureus – A Systematic Review***

***ix + 34 pages, 4 tables, 2 images, 3 attachments***

**ABSTRACT**

*Moringa leaf (*Moringa oleifera*) is one of the effective plants as antibacterial due to the content of active compounds contained in the domestication such as: alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. This study aims to determine the effectiveness of Moringa leaf extract as antibacterial. This study is a study literature using a descriptive qualitative method that examines the journals obtained from the Google Scholar database that discusses the effectiveness test of antibacterial extracts of Moringa leaves on *Staphylococcus aureus* bacteria. Of the five articles, it is known that Moringa leaf extract is provided in a concentration of 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 40%, 50%, 60%, 75%, and 80%. Each of these concentrations, produces the diameter of the inhibition zone, ranging from the smallest to the largest. The best inhibition is formed at a concentration of 75%, the inhibition zone produced is 23.00 mm, including in the category of antibacterial very strong. This study concluded that Moringa leaf extract effectively inhibits the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria.*

***Keywords : Antibacterial, Moringa leaf extract, Staphylococcus aureus***

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
KTI, 10 JUNI 2022**

**Dame Sophia Romiana Gultom**

**Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap  
Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review**

**ix + 34 halaman, 4 tabel, 2 gambar, 3 lampiran**

### **ABSTRAK**

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai antibakteri. Senyawa aktif dalam daun kelor yang berfungsi sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor sebagai antibakteri. Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang bersifat deskriptif dengan menggunakan studi literatur pada jurnal-jurnal dari database *google scholar* yang membahas tentang uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Dari kelima artikel literatur, ekstrak daun kelor menggunakan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 40%, 50%, 60%, 75%, dan 80%. Masing-masing konsentrasi tersebut, menghasilkan diameter zona hambat dari yang terkecil hingga terbesar. Diameter terbaik terbentuk pada konsentrasi 75% besar hambatannya 23,00 mm dan termasuk dalam kategori antibakteri sangat kuat. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun kelor efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

**Kata Kunci : Antibakteri, Ekstrak Daun Kelor, *Staphylococcus aureus***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Pada penyelesaiannya penulis mendapat banyak dukungan, bimbingan, saran, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si sebagai Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
3. Ibu Nin Suharti, S.Si, M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, koreksi dan masukan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dewi Setiyawati, SKM, M.Kes sebagai penguji I dan Ibu Gabriella Septiani Nasution, SKM, M.Si sebagai penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh dosen dan staf pegawai jurusan Teknologi Laboratorium Medis.
6. Terkhusus dan istimewa saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta Bapak M. Gultom dan Ibu E. Sianturi yang telah memberikan kasih sayang dan memberikan dukungan baik moral maupun materi kepada saya selama mengikuti perkuliahan.
7. Terimakasih buat adik-adik tersayang, Natasya, Johan, Cintya serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan doa kepada saya.
8. Sahabat dan seluruh teman-teman mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2019.

9. Teristimewa untuk teman berjuang saya Gilang Nahampun yang menjadi support system dan selalu ada untuk memberikan semangat dan memotivasi saya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan perbaikan-perbaikan dimasa yang akan datang agar Karya Tulis Ilmiah ini dapat lebih baik lagi, dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Medan, 10 Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>PERNYATAAN</b>	
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ).....	4
2.1.1 Klasifikasi.....	4
2.1.2 Morfologi.....	4
2.1.3 Kandungan.....	5
2.1.4 Manfaat.....	6
2.2 Ekstraksi.....	6
2.2.1 Cara Dingin .....	7
2.2.2 Cara Panas .....	7
2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	9
2.3.1 Klasifikasi.....	9
2.3.2 Morfologi.....	9
2.3.3 Patogenitas.....	10
2.4 Antibakteri .....	10
2.5 Uji Aktivitas Antibakteri .....	11
2.5.1 Metode Difusi.....	11
2.5.2 Metode Dilusi .....	11
2.5.3 Zona Hambat .....	12
2.6 Kerangka Konsep.....	13
2.7 Definisi Operasional .....	13

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	14
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	14
3.2.1 Lokasi Penelitian .....	14
3.2.2 Waktu Penelitian .....	14
3.3 Objek Penelitian.....	14
3.3.1 Kriteria Inklusi .....	14
3.3.2 Kriteria Eksklusi.....	14
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data .....	15
3.4.1 Jenis Data.....	15
3.4.2 Cara Pengumpulan Data.....	15
3.5 Metode Pemeriksaan.....	15
3.6 Prinsip Kerja .....	15
3.7 Alat, Bahan, Media dan Reagensia.....	16
3.7.1 Alat .....	16
3.7.2 Bahan.....	16
3.7.3 Media dan Reagensia.....	16
3.8 Prosedur Kerja .....	16
3.8.1 Sterilisasi Alat .....	16
3.8.2 Penyiapan Bahan Baku Sampel Daun Kelor.....	16
3.8.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor .....	17
3.8.4 Pembuatan Media <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA) .....	17
3.8.5 Pembuatan Suspensi Bakteri .....	18
3.8.6 Uji Daya Hambat Antibakteri.....	18
3.9 Analisis Data.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	19
4.2 Pembahasan .....	23
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kandungan Senyawa Kimia Daun Kelor .....	5
Tabel 2.5	Zona Daya Hambat Antibakteri .....	12
Tabel 4.1	Hasil Pengamatan dari Kelima Literatur .....	19
Tabel 4.2	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	22

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....	4
Gambar 2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .....	9

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	EC .....	32
Lampiran 2	Kartu Bimbingan .....	33
Lampiran 3	Daftar Riwayat Hidup.....	34

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa yang memiliki suhu kamar berkisar 25-30°C, berpotensi menjadi tempat subur untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur. Sebagian mikroorganisme ini bersifat patogen pada manusia dan hewan yang menyebabkan gangguan kesehatan seperti penyakit infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyakit terbanyak di Indonesia dan dapat menular dari satu orang ke orang yang lain atau dari hewan ke manusia (Anwar dkk., 2015).

Mikroba yang menyebabkan penyakit infeksi salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat dan bersifat patogen bagi manusia. Bakteri ini dapat menginfeksi setiap jaringan ataupun alat tubuh dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda khas berupa peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dapat berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi (Laila dkk., 2019).

Penyakit infeksi merupakan penyakit penyebab kematian pada anak-anak maupun dewasa dengan lebih dari 13 juta jiwa setiap tahunnya. Prevalensi penyakit infeksi di Timur Tengah yaitu sebesar 11,8%. Sedangkan di Asia Tenggara prevalensinya cukup bervariasi, yaitu di Thailand 33,5%, Singapura 13%, dan di Indonesia sebesar 23,5 %. Macam-macam penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* antara lain pneumonia sebanyak 18,1% kasus, bakteremia sebanyak 11-53% kasus, endokarditis sebanyak 25-35% kasus, osteomielitis sebanyak 60-70% kasus, abses otak sebanyak 10-15% kasus, dan denture stomatitis sebanyak 52,4% (Asri dkk., 2014).

Pengobatan utama dalam mengatasi penyakit infeksi adalah memberikan antibiotik. Antibiotik merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroorganisme terutama oleh fungi atau hasil dari sintetik yang dapat menghambat atau membunuh perkembangan bakteri dan organisme lain. Namun,

antibiotik yang digunakan secara tidak tepat dapat menyebabkan bakteri menjadi resistensi (Toripah dkk., 2014).

Tingkat kejadian resistensi antibiotik membuat masyarakat beralih menggunakan tanaman untuk alternatif pengobatan. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit infeksi adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman ajaib (*Miracle Tree*) karena semua bagian pada tanaman kelor dapat dimanfaatkan. Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri, antivirus, antiinflamasi, dan antioksidan (Krisnandi, 2015).

Berdasarkan penelitian Lusi L.R.H dkk., 2016 diketahui bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% menggunakan metode difusi berpotensi kuat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 12 mm. Penelitian lain yang dilakukan oleh Agida Widya dkk., 2013 diketahui bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) konsentrasi 25%, 50%, dan 75% menggunakan metode difusi dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter 15,5 mm pada konsentrasi 25%, 18,5 mm pada konsentrasi 50%, dan 23 mm pada konsentrasi 75%. Hasil penelitian Elza Savitri dkk., 2018 menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) menggunakan metode difusi memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 20% sebesar 7,98 mm (kategori sedang), 40% sebesar 9,00 mm (kategori sedang), 60% sebesar 12,03 mm (kategori kuat) dan 80% sebesar 14,02 (kategori kuat).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Untuk menentukan pada konsentrasi berapa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memberikan efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi Penulis**

Menambah wawasan, keterampilan, dan pengalaman penulis dalam penelitian.

#### **2. Bagi Masyarakat**

Sebagai bahan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai penghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **3. Bagi Institusi**

Menjadi bahan pembelajaran dan referensi bagi yang akan melakukan penelitian pada masa yang akan datang.

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)



**Gambar 2.1 Daun Kelor (*Moringa oleifera*)**  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

#### 2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> L. (USDA, 2013)

#### 2.1.2 Morfologi

Tanaman kelor berumur panjang dan tinggi pohonnya dapat mencapai 7-12 m. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada iklim tropis dan sub-tropis dengan ketinggian 1.000 m diatas permukaan laut. Daun kelor berbentuk bulat telur, bersirip tak sempurna, beranak daun ganjil, bersusun majemuk dalam satu tangkai

dan hanya sebesar ujung jari. Daun kelor muda berwarna hijau muda dan berubah menjadi hijau tua pada daun yang sudah tua. Bentuk ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata, susunan pertulangan menyirip serta memiliki ukuran panjang 1-2 cm dan lebar 1-2 cm. Daun kelor muda memiliki tekstur lembut dan lemas sedangkan daun kelor tua teksturnya kaku dan keras (Aminah dkk., 2015).

### 2.1.3 Kandungan

Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan senyawa kimia yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.1  
Kandungan Senyawa Kimia Daun Kelor

Kandungan Senyawa Kimia	%
Alkaloid	3,07%
Flavonoid	3,56%
Saponin	3,21%
Tanin	9,36%

(Sumber : Julianto, T. S. 2019)

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa tersebut mempunyai kemampuan sebagai antimikroba terhadap sejumlah mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan jamur.

Alkaloid merupakan senyawa organik terbanyak yang ditemukan di alam. Hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang sangat beracun tetapi ada juga yang sangat berguna dalam pengobatan, misalnya kuinin, morfin, dan stiknin adalah alkaloid yang terkenal dan mempunyai efek fisiologis serta psikologis. Bagi tumbuhan, alkaloid berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau herbivora (hama dan penyakit), pengatur tumbuh atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Flavonoid yaitu senyawa yang mudah larut

dalam air untuk kerja antimikroba dan antivirus. Flavonoid memiliki sifat anti serangga (*repellent*) dengan cara menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang dapat menyebabkan kematian, seperti pernapasan. Flavonoid juga memiliki peran melawan sifat tahan beku, tahan kekeringan dan mungkin memainkan peran fungsional dalam aklimatisasi panas tanaman dan toleransi pembekuan. Flavonoid juga bertindak sebagai sistem pertahanan antioksidan sekunder dalam jaringan tanaman yang terpapar tekanan abiotik dan biotik yang berbeda. Saponin terdapat pada seluruh tanaman dan tahap pertumbuhan. Saponin dapat mempercepat proses regenerasi dan reepitelisasi karena bersifat sebagai imunostimulator yang menggertak tanggap kebal inang dan saponin juga digunakan sebagai antimikroba. Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat. Senyawa-senyawa tanin tersebar luas di banyak spesies tanaman, dan memainkan peran dalam perlindungan dari predasi dan mungkin juga sebagai pestisida dan dalam regulasi pertumbuhan tanaman. Tanin pada daun kelor berperan sebagai pendenaturasi protein serta mencegah proses pencernaan bakteri. Tanin mempunyai rasa pahit yang tidak disukai oleh beberapa serangga sehingga bisa digunakan sebagai pertahanan diri bagi tumbuhan. Ketika senyawa tanin melakukan interaksi dengan protein maka dapat bersifat racun (toksik) yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan (Dewiyeti dkk., 2015).

#### **2.1.4 Manfaat**

Daun kelor (*Moringa oleifera*) berkhasiat sebagai antimikroba, antivirus, antioksidan, mampu menaikkan atau menurunkan tekanan darah, mengatasi peradangan, diare, disentri, sariawan, keputihan serta bisul (Ananto dkk., 2015).

## **2.2 Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan pengambilan senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan dengan menggunakan pelarut cair sehingga didapatkan suatu ekstrak

yang larut dan dapat memisahkan dari komponen yang tidak larut. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri (Widiani dkk., 2020). Metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :

### **2.2.1 Cara Dingin**

- Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman sampel dengan pelarut yang sesuai pada temperatur ruangan. Teknik ini dilakukan untuk mengekstrak jaringan tanaman yang belum diketahui kandungan senyawanya yang mungkin bersifat tidak tahan panas. Remarasi adalah pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya (Widiani dkk., 2020).

- Perkolasi

Perkolasi adalah proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan sempurna dan umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prosesnya terdiri dari tahapan serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel kemudian dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawahnya (Widiani dkk., 2020).

### **2.2.2 Cara Panas**

- Soxhletasi

Soxhletasi adalah proses ekstraksi cara panas yang dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), waktu yang digunakan lebih cepat dan sampel diekstraksi secara

sempurna karena dilakukan berulang-ulang. Prinsip utamanya adalah penyaringan yang berulang-ulang sehingga hasil yang didapat sempurna dan pelarut yang digunakan relatif sedikit (Widiani dkk., 2020).

- Refluks

Refluks adalah proses ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu. Jumlah pelarut yang digunakan terbatas dan relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu 3-5 kali sehingga proses ekstraksi sempurna (Widiani dkk., 2020).

- Digesti

Digesti adalah proses ekstraksi maserasi kinetik (pengadukan kontinu) dilakukan pada suhu ruangan dengan temperatur 40-50°C (Widiani dkk., 2020).

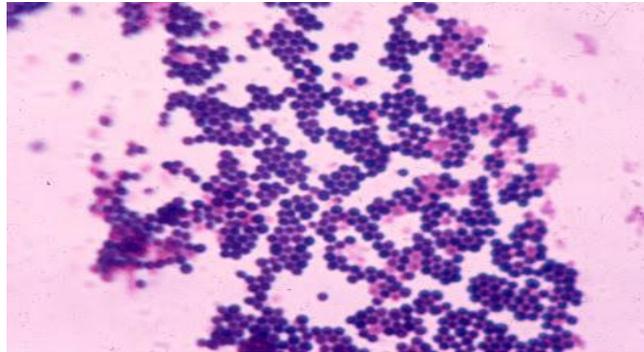
- Infus

Infus adalah proses ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur 96-98°C (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih selama 15-20 menit) (Widiani dkk., 2020).

- Dekok

Dekok adalah proses ekstraksi seperti infus dengan jangka waktu yang lebih lama ( $\geq 30$  menit). Temperatur suhu lebih dari 30°C dan sampai titik didih air (Widiani dkk., 2020).

## 2.3 Bakteri *Staphylococcus aureus*



**Gambar 2.3** Bakteri *Staphylococcus aureus*  
(Sumber : Jawetz dkk., 2008)

### 2.3.1 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* menurut Jawetz dkk.,2008 adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacili
Ordo	: Cocacceae
Famili	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

### 2.3.2 Morfologi

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, bersifat anaerob fakultatif, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen yang paling baik pada suhu kamar 20-25°C. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai

kuning keemasan, berbentuk bulat, halus menonjol dan berkilau (Habib dkk., 2015)

### **2.3.3 Patogenitas**

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan manusia. Bakteri ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan penyakit pada manusia melalui invasi jaringan atau karena pengaruh toksin yang dihasilkannya. Infeksi dimulai dari tempat koloni patogen pada tubuh, lalu ditularkan melalui tangan ke tempat bakteri memasuki tubuh, misalnya pada kulit yang ada luka, tempat insisi pembedahan, tempat masuk kateter vaskuler, dan tempat lain yang lemah pertahanannya misalnya lokasi eksim (Paju dkk., 2013).

Pada infeksi kulit, bakteri *Staphylococcus aureus* akan terbentuk abses atau bisul. Dari ini organisme akan menyebar secara hematogen. Dengan adanya enzim

proteolitik, bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan pneumonia, infeksi tulang dan sendi maupun endokarditis. Pada hospes yang mengalami gangguan sistem imun misalnya penderita kanker yang mengalami neutropeni, terapi intravena yang dilakukan dapat menyebabkan komplikasi berat misalnya sepsis yang fatal akibat bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penderita dengan fibrosis kistik, adanya bakteri *Staphylococcus aureus* yang menetap dapat menyebabkan terjadinya resistensi terhadap antibiotik (Paju dkk., 2013).

## **2.4 Antibakteri**

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Berdasarkan mekanisme kerja, antibakteri mampu menghambat sintesis metabolit esensial, sintesis dinding sel mikroba, sintesis protein, sintesis asam nukleat sel mikroba, dan mampu merusak membran plasma. Salah satu zat antibakteri yang banyak dipergunakan adalah antibiotik. Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh mikroba, terutama fungi, yang dapat menghambat pertumbuhan atau memusnahkan mikroba jenis lain. Antibakteri yang mempunyai

sifat menghambat atau mencegah pertumbuhan bakteri disebut bakteriostatik contohnya eritromisin dan tetrasiklin. Antibakteri yang mempunyai sifat membunuh bakteri disebut bakteriosida contohnya penisilin, sefalosporin, dan neomisin (Afifurrahman, 2014).

## **2.5 Uji Aktivitas Antibakteri**

Pengujian aktivitas antibakteri adalah prosedur yang dilakukan untuk mengetahui besarnya sensitivitas kemampuan bakteri terhadap antibiotik. Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut :

### **2.5.1 Metode Difusi**

Metode difusi merupakan metode yang sering digunakan pada uji antibakteri. Metode difusi dilakukan dengan memasukkan senyawa uji pada konsentrasi tertentu ke dalam media yang telah diinokulasi dengan bakteri, selanjutnya diukur luasan zona hambat pada akhir inkubasi. Setelah itu, hasil inkubasi disimpan pada suhu yang lebih rendah selama beberapa jam agar mengoptimalkan difusi dan menjaga diameter zona hambat mengalami perubahan. Macam-macam metode difusi adalah sebagai berikut :

- Metode Cakram (*Kirby bauer*)

Prinsip dari metode cakram adalah bahan atau sampel yang akan dijadikan antimikroba direndam bersamaan dengan kertas cakram. Kemudian cakram dimasukkan ke dalam media padat yang berisi kultur bakteri. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya agen antibakteri berdifusi ke dalam agar dan menghambat pertumbuhan bakteri dengan adanya zona jernih disekitar cakram uji (Balouiri dkk., 2016).

- Metode Sumuran (*hole/cup*)

Pada metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan senyawa antibakteri. Cara kerja dengan menggoreskan bakteri pada permukaan bagian atas agar padat. Kemudian setiap lubang diisi dengan zat antibakteri, lakukan inkubasi pada suhu 37°C

selama 18-24 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat disekeliling lubang (Balouiri dkk., 2016).

- Metode Parit (*dicth*)

Pada metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antibakteri yang akan diinkubasikan pada waktu dan suhu yang optimal sesuai untuk mikroba uji. Kemudian aktivitas antibakteri akan terdeteksi dengan ada atau tidaknya zona hambat disekitar parit (Balouiri dkk., 2016).

### **2.5.2 Metode Dilusi**

Metode dilusi adalah metode yang digunakan untuk mengetahui potensi suatu senyawa terhadap aktifitas mikroba dengan menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM). Macam-macam metode dilusi adalah sebagai berikut :

- Dilusi Cair

Metode ini digunakan untuk mengukur KHM dan KBM. Zat antibakteri diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji. Larutan mikroba dengan kadar terkecil dan terlihat jernih ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antibakteri, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM (Balouiri dkk., 2016).

- Dilusi Padat

Metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macam bakteri dalam suatu konsentrasi zat antibakteri (Balouiri dkk., 2016).

### **2.5.3 Zona Hambat**

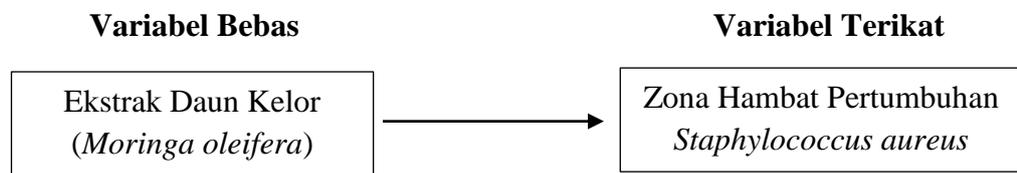
Diameter daerah bening yang terbentuk dapat di ukur dengan menggunakan jangka sorong. Kategori zona daya hambat antibakteri dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5  
Zona Daya Hambat Antibakteri

Diameter Zona Hambat	Aktivitas Antibakteri
$\geq 20$ mm	Sangat Kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
$\leq 5$ mm	Lemah

(Sumber : Ngajow dkk., 2013)

## 2.6 Kerangka Konsep



## 2.7 Definisi Operasional

1. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah ekstrak yang diperoleh melalui proses maserasi pada daun kelor yang diencerkan dengan menggunakan pelarut etanol.
2. Zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang diuji tidak tumbuh disekitar kertas cakram yang mengandung ekstrak daun kelor, ditandai dengan adanya zona bening yang diukur dengan satuan milimeter.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian studi literatur secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui uji efektivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelusuran studi literatur, kepustakaan, jurnal, *google scholar*, dsb.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Januari-Mei 2022 dengan *systematic review*. Penelusuran dengan kurun waktu 5-10 tahun terakhir.

#### **3.3. Objek Penelitian**

Objek penelitian dalam studi literatur adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu :

##### **3.3.1 Kriteria Inklusi :**

- a. Artikel yang di *publish* tahun 2012-2022
- b. Full teks jurnal
- c. Menjelaskan efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

##### **3.3.2 Kriteria Eksklusi :**

- a. Artikel yang di *publish* sebelum tahun 2012
- b. Jurnal tidak full teks

- c. Tidak menjelaskan efektivitas ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

### **3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

#### **3.4.1 Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari beberapa sumber artikel penelitian.

#### **3.4.2 Cara Pengumpulan Data**

Cara pengumpulan data adalah dengan menggunakan bantuan *search engine* berupa situs penyedia literatur dan dilakukan dengan cara membuka situs web resmi yang sudah ter-*publish* seperti *google scholar* dengan kata kunci “Ekstrak Daun Kelor” dan “*Staphylococcus aureus*”.

### **3.5 Metode Pemeriksaan**

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam studi literatur merupakan metode pemeriksaan yang digunakan pada referensi dalam penelitian ini. Berdasarkan artikel referensi, metode yang digunakan untuk pembuatan ekstrak daun kelor adalah metode maserasi dan untuk pengujian aktivitas antibakteri adalah metode difusi *Kirby bauer*.

### **3.6 Prinsip Kerja**

Prinsip metode maserasi yaitu dengan cara merendam serbuk dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada temperatur kamar harus terlindung dari cahaya. Prinsip metode difusi *Kirby bauer* yaitu antibakteri yang akan diuji diserap oleh kertas cakram dan ditempelkan pada media agar yang telah dihomogenkan dengan bakteri kemudian diinkubasi sampai terlihat zona hambat disekitar cakram.

### **3.7 Alat, Bahan, Media dan Reagensia**

#### **3.7.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, toples kaca, *rotary evaporator*, cawan petri, ayakan 45 mesh, erlenmeyer, batang pengaduk, jarum ose, gelas ukur, *water bath*, corong kaca, tabung reaksi, rak tabung reaksi, neraca analitik, bunsen, *autoclave*, kertas saring, kapas, kain flanel, *swab steril*, *aluminium foil*, dan jangka sorong.

#### **3.7.2 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor (*Moringa oleifera*) dan bakteri uji *Staphylococcus aureus*.

#### **3.7.3 Media dan Reagensia**

Media dan reagensia yang digunakan adalah *Mueller Hinton Agar* (MHA), etanol 96%, aquadest steril, dan *Mc Farland*.

### **3.8 Prosedur Kerja**

#### **3.8.1 Sterilisasi Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas dan media disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15-20 menit sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilisasikan dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan bunsen (Elza dkk., 2018).

#### **3.8.2 Penyiapan Bahan Baku Sampel Daun Kelor**

Bahan baku berupa daun kelor yang telah dipilih sesuai kriteria sampel, dipetik langsung menggunakan tangan dan dilakukan pada pagi hari kemudian disimpan ditempat yang kering dan tertutup. Kemudian dilakukan sortasi basah dimana daun kelor dibersihkan dari kotoran yang menempel dan dilakukan

pencucian dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih tersisa setelah sortasi awal. Selanjutnya daun kelor dikeringkan dengan oven suhu 40°C dan dilakukan sortasi kering untuk membersihkan simplisia dari bahan yang rusak selama proses pengeringan (Elza dkk., 2018).

### **3.8.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor**

Proses ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera*) dilakukan dengan metode maserasi. Pada metode maserasi ini menggunakan pelarut etanol 96%. Daun kelor yang telah dilakukan sortasi basah kemudian diangin-anginkan dan dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C hingga kering, kemudian diremas dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk daun kelor kemudian diayak dengan ayakan 45 mesh. Serbuk daun kelor kemudian ditimbang sebanyak 500 gr direndam dalam 2 liter pelarut etanol 96% selama 5x24 jam dan hasil filtratnya dengan penyaringan. Maserasi dilakukan dengan pengadukan sebanyak 12 kali selama 15 menit. Setelah 5 hari ekstrak disaring kemudian diperas dengan kain flannel atau dengan corong dan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas, hasil penyaringan ditampung dalam wadah baru dan ditutup rapat. Sisa ampas kemudian diremaserasi dengan etanol selama 2 hari, sesekali diaduk. Setelah 2 hari ekstrak disaring, hasil penyaringan dicampur dengan filtrat sebelumnya kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 55°C dan dipekatkan diatas *waterbath* dengan suhu 55°C, sehingga didapatkan ekstrak kental yang bebas dari pelarut untuk digunakan dalam pembuatan ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi (Elza dkk., 2018).

### **3.8.4 Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)**

Serbuk MHA ditimbang sebanyak 9,18 gr, dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambah aquadest steril sebanyak 270 ml, kemudian dipanaskan sambil diaduk dengan batang pengaduk sampai homogen, dibungkus dengan kertas coklat dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Media dituangkan ke dalam cawan petri steril lalu diamkan di suhu ruangan hingga dingin dan media siap dipakai (Elza dkk., 2018).

### 3.8.5 Pembuatan Suspensi Bakteri

Satu ose kultur bakteri dari biakan murni bakteri uji tersebut disuspensikan dalam larutan NaCl 0,9% pada tabung reaksi steril. Kemudian suspensi bakteri dikocok hingga homogen sampai diperoleh kekeruhan standar 0,5 *Mc Farland*. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Elza dkk., 2018).

### 3.8.6 Uji Daya Hambat Antibakteri

1. Kertas cakram steril dimasukkan ke ekstrak daun kelor yang sudah ditentukan konsentrasinya, dan dibiarkan 30 menit agar ekstrak daun kelor terserap ke kertas cakram.
2. Ke dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dioleskan suspensi bakteri  
*Staphylococcus aureus* menggunakan *swab steril*, dan dibiarkan selama 15 menit pada suhu ruangan.
3. Kertas cakram yang sudah dimasukkan ke dalam ekstrak daun kelor dengan konsentrasi yang telah ditentukan, kemudian dipindahkan ke dalam media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah dioles bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan pinset steril (setiap perlakuan yang menggunakan pinset selalu dipanaskan terlebih dahulu diatas api bunsen), dan di inkubasi selama 24 jam pada suhu 35°C.
4. Setelah diinkubasi, amati ada atau tidaknya zona bening disekitar kertas cakram, dan diukur diameter zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong (Elza dkk., 2018).

## 3.9 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh dari lima artikel referensi tentang Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review disajikan dalam bentuk data berupa tabel *sintesa grid* dibawah ini :

Tabel 4.1.  
Hasil Pengamatan dari Kelima Literatur

No	Author (Penulis), Tahun, Volume, Angka	Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisa)	Parameter dan alat ukur	Hasil Penelitian	Resume
1	Lusi L.R.H Dima, Fatimawali, Widya Astuty Lolo, (2018), Vol. 5, No. 2	Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	<b>D:</b> Deskriptif <b>S:</b> Daun Kelor <b>V:</b> Ekstrak daun kelor <b>I:</b> Erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, pipet tetes, penangas air, blender, ayakan mesh, kaca arloji, neraca analitik, labu ekstraksi, batang pengaduk, cawan petri, rotary evaporator, jarum ose, pinset, inkubator, autoklaf, mikropipet, spiritus, dan jangka sorong <b>A:</b> Presentase	<b>P:</b> Zona Hambat <b>A:</b> Jangka sorong	Rata-rata zona hambat pada ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5%,10%,20%, 40%, dan 80% terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> secara berturut-turut sebesar 12,16 mm, 13,66 mm, 16,00 mm, 18,66 mm, dan 20,50 mm.	Ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 5%,10%,20%, 40%, dan 80%. Zona hambat terbesar terjadi pada konsentrasi 80% dengan diameter 20,50 mm dan zona hambat terkecil terdapat pada konsentrasi 5% dengan diameter 12,16 mm.
2	Agida	Uji	<b>D:</b> Post test only	<b>P:</b> Zona	Hasil uji	Ekstrak daun

	Widya Die Agustie, Ratno Agung Samsun aharto (2013), Vol. 6, No. 2	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> , Lamk) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>control</i> S: Daun kelor V: Ekstrak daun kelor I: Blender, penyaring, timbangan, ayakan nomor 100, tabung reaksi, gelas ukur, batang pengaduk, erlenmeyer, beaker glass, alat maserasi, cawan petri, jarum ose, kapas lidi steril, pinset, cawan penguap, oven, autoclave, inkubator, corong pemisah. A: Uji ANOVA satu arah	Hambat A:Jangka sorong	efektivitas dengan metode difusi ini menggunakan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 25%,50%, dan 75% menunjukkan adanya zona hambat dengan diameter rata-rata 15,50 mm pada konsentrasi 25%, 18,50 mm pada konsentrasi 50%, dan 23,00 mm pada konsentrasi 75%.	kelor mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Pada konsentrasi 75% mempunyai daya hambat paling besar terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> daripada konsentrasi konsentrasi 25% dan 50%.
3	Elza Savitri, Fakhrurrazi, Abdul Harris, (2018), Vol. 2, No. 3	Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	D: Deskriptif S: Daun kelor V: Ekstrak daun kelor I: Erlenmeyer, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, cawan petri, kertas cakram, kertas saring, bunsen, autoklaf, inkubator, pipet tetes, rotary evaporator, timbangan analitik, jarum ose, jangka sorong dan batang pengaduk.	P:Zona Hambat A:Jangka sorong	Rata-rata zona hambat yang dibentuk oleh setiap perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun kelor yaitu pada konsentrasi 20% terbentuk zona hambat 7,98 mm, pada konsentrasi 40% terbentuk zona hambat 9,00 mm, pada konsentrasi 60% terbentuk zona hambat 12,03 mm, dan pada konsentrasi 80% terbentuk zona hambat 14,02 mm.	Ekstrak daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Dari rata-rata zona hambat yang terbentuk, ekstrak daun kelor memiliki kekuatan daya hambat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dalam kategori sedang pada konsentrasi 20% dan 40%, dan kategori kuat pada konsentrasi 60% dan 80%.
4	Herlina Rante, Burhanu	Aktivitas Antibakteri <i>Moringa</i>	D: Deskriptif S: Daun kelor V: Ekstrak daun	P:Zona hambat A:Jangka	Ekstrak daun kelor menunjukkan	Ekstrak daun kelor aktif terhadap

	ddin Taebe, Cahyani Purnasari , Christian a Lethe, (2017), Vol. 2, No. 1	<i>oleifera</i> Lam. Terhadap Bakteri Patogen Resisten Antibiotik	kelor <b>I:</b> Kertas cakram, <i>rotary</i> <i>evaporator</i> , oven, jangka sorong, cawan petri, tabung reaksi, <i>beaker</i> <i>glass</i> , inkubator, dan batang pengaduk.	sorong	adanya aktivitas antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 5% terbentuk zona hambat 6,08 mm, pada konsentrasi 10% terbentuk zona hambat 6,85 mm, pada konsentrasi 15% terbentuk zona hambat 8,22 mm, dan pada konsentrasi 20% terbentuk zona hambat 9,15 mm.	bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> yang resisten terhadap antibiotik dengan diameter zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 20% sebesar 9,15 mm dan diameter zona hambat terkecil terdapat pada konsentrasi 5% sebesar 6,08 mm.
5	I Wayan Dwika Pratama Putra, Anak Agung Gde Oka Dharmay udha, Luh Made, Sudimart ini (2016), Vol. 5, No. 5	Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L) di Bali	<b>D:</b> Deskriptif <b>S:</b> Daun kelor <b>V:</b> Ekstrak Daun kelor <b>I:</b> Blender, gelas ukur, <i>beaker</i> <i>glass</i> , tabung reaksi, neraca analitik, penguap vakum putar, aluminium foil, alat pemanas air, dan lampu spiritus.	<b>P:</b> Hasil fitokimia	Hasil uji fitokimia pada daun kelor menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.	Uji fitokimia terhadap sampel daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang diketahui mampu menghambat pertumbuhan mikroba.

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada artikel referensi 1 menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor menghasilkan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 80% dengan diameter 20,50 mm dan zona hambat terkecil terdapat pada konsentrasi 5% dengan diameter 12,16 mm. Pada artikel referensi 2 ekstrak daun kelor pada konsentrasi 75% mempunyai daya hambat paling besar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* daripada konsentrasi konsentrasi 25% dan 50%.

Pada artikel referensi 3 menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor memiliki kekuatan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dalam kategori sedang pada konsentrasi 20% dan 40%, dan kategori kuat pada konsentrasi 60% dan 80%. Pada artikel referensi 4 ekstrak daun kelor dengan diameter zona hambat terbesar terbentuk pada konsentrasi 20% sebesar 9,15 mm dan diameter zona hambat terkecil terbentuk pada konsentrasi 5% sebesar 6,08 mm. Pada artikel referensi 5 hasil uji fitokimia pada daun kelor menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 4.2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa*

Referensi	Ekstraksi	Pelarut	Konsentrasi	Diameter Zona Hambat	Kategori Daya Hambat	Kandungan Senyawa Kimia
1	Maserasi	Etanol 96%	5%	12,16 mm	Kuat	Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin
			10%	13,66 mm	Kuat	
			20%	16,00 mm	Kuat	
			40%	18,66 mm	Kuat	
			80%	20,50 mm	Sangat Kuat	
2	Maserasi	Etanol 70%	25%	15,50 mm	Kuat	Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin
			50%	18,50 mm	Kuat	
			75%	23,00 mm	Sangat Kuat	
3	Maserasi	Etanol 96%	20%	7,98 mm	Sedang	Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin
			40%	9,00 mm	Sedang	
			60%	12,03 mm	Kuat	
			80%	14,02 mm	Kuat	
4	Maserasi	Etanol 70%	5%	6,08 mm	Sedang	Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin
			10%	6,85 mm	Sedang	

			15%	8,22 mm	Sedang
			20%	9,15 mm	Sedang
5	Maserasi	Etanol 96%	-	-	-
					Alkaloid, Flavonoid, , Saponin, Tanin

#### *oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mengekstraksi sampel daun kelor yaitu metode maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dan etanol 96%. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang digunakan dibuat dengan konsentrasi berbeda-beda dari mulai konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 40%, 50%, 60%, 75%, dan 80%. Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur jangka sorong diperoleh diameter hambatan rata-rata yang berbeda-beda pada setiap konsentrasi. Kategori daya hambat bakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mempunyai aktivitas antibakteri yang sedang, kuat, dan bahkan sangat kuat. Kandungan senyawa kimia yang aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

#### 4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan masing-masing konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lusi L.R.H dkk pada tahun 2016 ekstrak daun kelor pada konsentrasi 5% berdiameter 12,16 mm, pada konsentrasi 10% berdiameter 13,66 mm, pada konsentrasi 20% berdiameter 16,00 mm, pada konsentrasi 40% berdiameter 18,66 mm, dan pada konsentrasi 80% berdiameter 20,50 mm. Kenaikan diameter zona hambat tidak terlalu banyak. Ekstrak daun kelor dengan zona hambat rata-rata menghasilkan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 80% dengan diameter 20,50 mm dan zona hambat terkecil pada konsentrasi 5% dengan diameter 12,16 mm. Penelitian oleh Elza Savitri dkk pada tahun 2018 hasil pengukuran rerata zona hambat pada ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% terhadap bakteri

*Staphylococcus aureus* secara berturut-turut sebesar 7,98 mm, 9,00 mm, 12,03 mm, dan 14,02 mm. Dari hasil tersebut menunjukkan diameter zona hambat terbesar terjadi pada konsentrasi 80% berdiameter 14,02 mm dan zona hambat terkecil pada konsentrasi 20% berdiameter 7,98 mm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Herlina dkk., 2017 rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan ekstrak daun kelor pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% secara berturut-turut 6,08 mm; 6,85 mm; 8,22 mm; dan 9,15 mm. Nilai zona hambat pada masing-masing konsentrasi tersebut termasuk kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat dilihat bahwa kadar konsentrasi ekstrak daun kelor yang sama terbentuk diameter zona hambat yang berbeda dan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal yang sama juga terjadi pada penelitian sebelumnya oleh Amalia pada tahun 2021, hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa konsentrasi 5%, 10%, 20%, dan 40% termasuk zona hambat kategori sedang yaitu 5,1 mm; 5,32 mm; 6,67 mm; 8,92 mm, sedangkan pada konsentrasi 60% dan 80% termasuk zona hambat kuat yaitu 11 mm dan 12 mm. Hasil penelitian dapat dilihat bahwa kadar konsentrasi ekstrak daun kelor yang sama menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda dan hasil diameter menurun. Hal tersebut, kemungkinan dapat terjadi dikarenakan faktor yang mempengaruhi ekstraksi, karena perbedaan jenis metode uji antibakteri dan karena perbedaan kadar konsentrasi pelarut etanol yang digunakan.

Berdasarkan penelitian oleh Agida Widya dkk 2013, yaitu rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 15,50 mm pada konsentrasi 25%, 18,50 mm pada konsentrasi 50%, dan 23,00 mm pada konsentrasi 75%. Pada konsentrasi ekstrak daun kelor 75% mempunyai daya hambat paling besar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* daripada konsentrasi 25% dan 50%, dimana semakin besar konsentrasi ekstrak daun kelor maka semakin baik pula aktivitas hambatannya. Penelitian oleh I Wayan dkk 2016, hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kelor menunjukkan adanya kandungan senyawa kimia yang berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hal

ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kirana dkk 2018, menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki mekanisme kerja dengan merusak membran sel bakteri.

Aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lain, diantaranya yaitu faktor ekstraksi, faktor metode uji antibakteri, konsentrasi pelarut etanol, kandungan senyawa antibakteri, dan jenis bakteri yang dihambat. Pada kelima artikel referensi yang di-review, dapat diketahui bahwa daun kelor (*Moringa oleifera*) yang diuji dibuat ekstrak dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi dipilih karena proses pengerjaan yang mudah dan peralatan yang cukup sederhana. Menurut penelitian Kiswandono, A.A. 2012 maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak. Pada saat proses perendaman bahan, akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan. Umumnya, ekstraksi metode maserasi menggunakan suhu ruang pada prosesnya, namun dengan menggunakan suhu ruang memiliki kelemahan yaitu proses ekstraksi kurang sempurna yang menyebabkan senyawa menjadi kurang terlarut dengan sempurna. Dengan demikian perlu dilakukan modifikasi suhu untuk mengetahui perlakuan suhu agar mengoptimalkan proses ekstraksi. Hal tersebut didukung oleh penelitian Ningrum pada tahun 2017, kelarutan zat aktif yang diekstrak akan bertambah besar dengan bertambah tingginya suhu. Akan tetapi, peningkatan suhu ekstraksi juga perlu diperhatikan, karena suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada bahan yang sedang diproses.

Pada kelima artikel referensi, diameter zona hambat yang terbentuk dengan metode uji sumuran pada bakteri *Staphylococcus aureus* lebih besar daripada metode uji kertas cakram. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Hoque dan Ratilla 2012, metode uji sumuran lebih baik daripada metode uji kertas cakram disebabkan karena pada metode uji sumuran terjadi proses osmolaritas secara menyeluruh dan lebih homogen, hal tersebut tidak terjadi pada metode uji kertas cakram. Osmolaritas yang baik dan menyeluruh pada metode uji sumuran disebabkan konsentrasi ekstrak pada metode uji sumuran lebih tinggi dibanding metode uji kertas cakram. Selain itu, menurut Khusuma 2019 pada metode uji kertas cakram tumpukan kertas yang menyusun cakram disk dapat mempengaruhi besaran diameter zona hambat yang dihasilkan. Semakin tinggi tumpukan kertas maka akan semakin kecil pula diameter zona hambat yang akan terbentuk. Sedangkan, pada metode uji sumuran terjadi kontak langsung antara bahan uji atau ekstrak senyawa antibakteri dengan media agar yang didalamnya sudah mengandung bakteri, sehingga bahan uji secara langsung terserap dan terjadi kontak secara langsung antara senyawa uji dengan bakteri. Selain itu, yang menjadi penyebab utama perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan dari uji aktivitas antibakteri kedua metode, terdapat hal lain yang dapat menyebabkan metode kertas cakram menjadi kurang efektif seperti suhu, waktu inkubasi bakteri, komposisi media kultur, konsentrasi anibakteri dan polulasi dari bakteri tersebut.

Selain perbedaan jenis metode uji antibakteri, perbedaan konsentrasi pelarut etanol berpengaruh terhadap tingkat polaritas suatu pelarut. Etanol merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa dari yang kurang polar hingga polar, salah satu senyawa yang dapat dilarutkan oleh etanol ialah senyawa fenolik. Etanol dapat melarutkan senyawa fenolik karena mampu mendegradasi dinding sel sehingga senyawa bioaktif lebih mudah keluar dari sel tanaman. Penelitian oleh Prayitno dkk pada tahun 2016, menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi etanol dapat mempengaruhi kelarutan senyawa fenolik didalam pelarut. Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarutnya. Suatu zat akan terlarut dan terekstrak dengan baik apabila pelarut yang digunakan memiliki tingkat kepolaran yang sama. Penggunaan pelarut etanol dengan konsentrasi

diatas 70% kurang efektif untuk melarutkan senyawa kimia yang memiliki berat molekul rendah dimana kelarutan suatu senyawa pada pelarut didasari dari kesamaan polaritas antara pelarut dengan senyawa yang diekstrak.

Kemampuan ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang terkandung dalam daun kelor. Senyawa aktif daun kelor yang teridentifikasi pada penelitian meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hal ini sesuai dengan penelitian Putra dkk 2016, yang menyatakan bahwa alkaloid adalah senyawa yang telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba. Mekanisme kerja alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan mempengaruhi pembelahan sel, penghambatan pernapasan dan enzim bakteri, atau dengan mengacaukan membran bakteri. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri yang dapat mengganggu integritas membran sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler. Flavonoid sebagai antibakteri dapat merusak permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai akibat dari hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Saponin mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan sel sehingga terjadi kebocoran sel (sitoplasma bocor) dan menginaktifkan enzim sel serta merusak protein sel mikroba. Tanin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri dengan menghambat enzim reverse transkripase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya mengaktifkan adhesin sel mikroba juga mengaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel mikroba.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian studi literatur tentang Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mempunyai efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin.

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi atau jenis bakteri yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifurrahman, K. 2014. Pola Kepekaan Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Antibiotik *Vancomycin* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/mks/article/viewFile/2716/pdf>
- Agida Widya D.A dan Ratno Agung Samsumaharto. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi Daun kelor (*Moringa oleifera lam*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Penelitian : Universitas Setia Budi.
- Amalia, M. 2021. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran. Jurnal Penelitian, 1(4).
- Aminah, S, Tezar R, Muflihani Y. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera L.*). Jurnal Teknologi Pertanian : Jakarta, 5(2).
- Ananto, F. J., Herwanto, E. S., Nugrahandhini, N. B., Chizma, Y., Abidin, M. Z., & Suswati, I. 2015. Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Sebagai Antibiotik Untuk *Staphylococcus aureus* Metode In Vitro. Jurnal Farmasi,12(1).
- Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani A.H. 2015. *Moringa oleifera Lam* Tanaman Pangan Dengan Berbagai Kegunaan Obat. Jurnal Fitoterapi, 21: 17-25.
- Asri RC, Rasyid R. 2014. Identifikasi *MRSA* Pada Diafragma Stetoskop di Ruang Rawat Inap dan HCU Bagian Penyakit Dalam. Jurnal Penelitian, 6(2): 239-244.
- Balouiri, M. Sadiki, M. dan Ibnsouda, S. K. 2016. Metode Untuk Mengevaluasi Aktivitas Antimikroba Secara In Vitro. Jurnal Analisis Farmasi, 6(2):71-79.
- C. Kirana dan Y. K. A. Mbulang. 2018. Analisis Fitokimia Ekstrak Tangkai Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*.12(4).
- Dewiyeti, Susi, dan Hidayat, Saleh. 2015. “Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk.*) sebagai Penurun Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan (*Mus musculus L.*) Hiperglikemik.” Jurnal Penelitian Sains 17, No. 2.
- Elza Savitri, Fakhrurozi., Harris, A., Erina., Sutrisna, A., Lubis, T. M. 2018. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah, 2(3) : 373-379.

- Habib, F., Rin R., Durani N., Bhutto A. L., Buriro R. S., Tunio A., Aijaz N., Lakho S. A., Bugti A. G., Shoaib M. 2015. Morfologi Dan Budaya Karakterisasi *Staphylococcus aureus* Diisolasi Dari Berbagai Spesies Hewan. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Biologi Terapan*, 5(2).
- Hoque, M. Ratilla, S. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) Terhadap Patogen. *Journal Microbiology*; 28(2):58-63.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Julianto, T. S. 2019. Fitokimia (Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia). Yogyakarta. *Jurnal Penelitian : Universitas Islam Indonesia*.
- Khusuma A, Safitri Y, Yuniarni A, Rizki K. 2019. Uji Teknik Difusi Menggunakan Kertas Saring Media Tampung Antibiotik dengan *Escherichia Coli* Sebagai Bakteri Uji. *Jurnal Kesehatan Prima* ; 13 (2): 151-155.
- Kiswando, A.A. 2011. Perbandingan Dua Ekstraksi Yang Berbeda Pada Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Rendemen Ekstrak Dan Senyawa Bioaktif Yang Dihasilkan. *Jurnal Sains*. 1(1):45- 51.
- Krisnandi, A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Morindo Moringa Indonesia.
- Laia H, Yusliana, Daeli P, Sarwendah, Chiumam L, 2019. Uji Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus (L) Merr*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2).
- Lusi L.R.H Dima, Fatimawali dan Widya Astuti Lolo. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera lam*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi : Manado*.
- Ngajow M, Abidjulu J dan Vanda S.K. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal FIMPA UNSRAT Manado*.
- Ningrum, M.P. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) *Jurnal Teknologi Pertanian*. 22(2):187-194. Universitas Brawijaya, Malang

- Paju, N., Yamlean P. V., Kojong N. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia (Ten Steenis)*) Pada Kelinci Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(1).
- Prayitno, S.A., J. Kusnadi, E.S. Murtini. 2016. Aktivitas Antioksidan Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*). Dengan Konsentrasi Pelarut Yang Berbeda. Jurnal Farmasi, Biologi dan Ilmu Kimia 7(5):1836-1843.
- Putra, I. W. D. P., Dharmayudha, A. A. G. O., & Sudimartini, L.M. 2016. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L*) di Bali. Jurnal Ilmiah Farmasi, 5(5), 464-473.
- Toripah, S, S., Abidjulu, J., dan Wehantouw, F. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera Lamk*). Jurnal Ilmiah Farmasi : Universitas Samratulangi Manado.
- USDA, 2013. Dinas Konservasi Sumber Daya Alam. Profil Tanaman *Moringa oleifera lam* atau Pohon Lobak.
- Widiani, P.I., dan Pinatih, K.S.P. 2020. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera lam*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Jurnal Medika Udayana, 9(1) : 22-27.
- Widowati, I, Siti E dan Sari W. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri Pembusukan Ikan segar (*Pseudomonas aeruginosa*). Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN 1



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN

Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepkk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepkk.poltekkesmedan@gmail.com)



PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor: 0142/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

**"Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)  
Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Systematic Review"**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/ Peneliti Utama : Dame Sophia Romiana Gultom  
Dari Institusi : DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :  
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.  
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.  
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.  
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.  
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Peretujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juni 2022  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,



Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes  
NIP. 196101101989102001

LAMPIRAN 2



PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
POLTEKKES KEMENKES MEDAN



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH  
T.A. 2021/2022

NAMA : Dame Sophia Romiana Gultom  
 NIM : P07534019008  
 NAMA DOSEN PEMBIMBING : Nin Suharti, S.Si, M.Si  
 JUDUL KTI : Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Systematic Review

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Selasa, 30 November 2021	Pengajuan Judul	
2.	Jumat, 10 Desember 2021	Acc Judul	
3.	Kamis, 13 Januari 2022	Konsultasi & Pengajuan Bab 1-3	
4.	Senin, 21 Maret 2022	Perbaikan Bab 1-3	
5.	Rabu, 23 Maret 2022	Pengajuan Proposal & PPT	
6.	Kamis, 24 Maret 2022	Acc Proposal & PPT	
7.	Selasa, 12 April 2022	Revisi Proposal	
8.	Jumat, 20 Mei 2022	Bimbingan bab 4	
9.	Jumat, 27 Mei 2022	Acc bab 4 & 5	
10.	Jumat, 24 Juni 2022	Revisi KTI	
11.	Jumat, 15 Juli 2022	Acc KTI	

Medan, Juli 2022  
Dosen Pembimbing,

Nin Suharti, S.Si, M.Si  
NIP. 196809011989112001

### **LAMPIRAN 3**

#### **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



#### **IDENTITAS DIRI**

Nama : Dame Sophia Romiana Gultom  
Nim : P07534019008  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 05 Desember 2000  
Agama : Kristen Protestan  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Status Dalam Keluarga : Anak ke 1 dari 4 bersaudara  
Alamat : Jl. Kongsu Gg Famili Marindal I  
No. Telepon/Hp : 082267033923  
Email : damesophia18@gmail.com

#### **RIWAYAT PENDIDIKAN**

Tahun 2007-2013 : SD Negeri 101788 Marindal  
Tahun 2013-2016 : SMP Negeri 22 Medan  
Tahun 2016-2019 : SMA Negeri 13 Medan  
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan  
Jurusan Analis Kesehatan / Prodi D-III TLM