

# Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

*by* Moh Fajar Ramadhanil Nim : 191310017

---

**Submission date:** 20-Nov-2022 09:19PM (UTC-0800)

**Submission ID:** 1960006595

**File name:** MOH.\_FAJAR\_RAMADHANIL\_turnit.doc (754K)

**Word count:** 6501

**Character count:** 41674

**PENDAHULUAN****1.1 Latar Belakang**

*Staphylococcus aureus* merupakan mikroba gram positif yang menyebabkan kontaminasi nosokomial utama dan sangat mempengaruhi penyebaran jaringan halus, kulit, darah, dan saluran pernapasan bagian bawah. Kontaminasi yang sering terjadi seperti penyakit kulit seperti *folikulitis*, *impetigo*, bisul. Bakteri *Staphylococcus aureus* juga bisa mengakibatkan *endokarditis* dan *osteomielitis*. *Staphylococcus aureus* adalah salah satu yang paling terkenal dan yang tersebar luas, menyebabkan jumlah penyakit kulit sederhana yang sulit diperkirakan dan mungkin ribuan hingga jutaan sesuatu yang lain serius, kontaminasi intrusif di seluruh dunia setiap tahun. Bakteri ini spesialis penyebab utama dalam *pneumonia* dan lainnya kontaminasi saluran pernapasan, lokasi yang hati-hati, prostetik sendi, dan penyakit *kardiovaskular*, serta bakteremia nosokomial. Sebuah survei dari pasien ini akan meninggal karena infeksi tahun 2012 menilai bahwa Bakteremia *Staphylococcus aureus* memiliki tingkat kejadian yang tinggi dari 20 hingga 50 kasus/100.000 setiap tahun, dan 10% hingga 30% (Cheung et al, 2021).

Berdasarkan penelitian *World Health Organization* di Amerika pada 21 klinik dan laboratorium medis, diketahui bahwa 90% penyakit *Staphylococcus aureus* dapat berkembang menjadi MRSA (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*). Demikian juga di Asia Tenggara,

seperempat penyakit yang disebabkan *Staphylococcus aureus* diketahui dapat berkembang menjadi MRSA. Resiko kematian pada pasien dengan kontaminasi MRSA adalah 64% lebih tinggi daripada penyakit bakteri yang tidak resisten (Widiani & Pinatih, 2020).

Penularan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat melalui penyakit kulit atau kontak yang konsisten dengan permukaan seperti gagang pintu, kursi, baju, dan kran air (Suriaman & Khasanah, 2017). Bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya dilacak di sekitar iklim manusia dan merupakan alasan paling terkenal untuk kontaminasi di dunia piogenik. Masalah ini disebabkan oleh kapasitas bakteri *Staphylococcus aureus* untuk menyesuaikan diri secara efektif dengan iklim melalui perlindungannya dari antimikroba. Tipe luka *Staphylococcus aureus* adalah *ulkus* atau *furunkel* tertutup lainnya yang bisa mengakibatkan pembusukan jaringan (*faktor dermatonekrotik*), menyebabkan koagulasi protein, koagulasi fibrin di sekitar luka dan di limfatik, menyebabkan perkembangan siklus yang membatasi dinding dan meningkatkan dengan pengumpulan sel inflamasi yang dan fibrosis jaringan berikutnya. Kapasitas *staphylococcus aureus* dapat menyebabkan sejumlah penyakit, seperti *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome (SSSS)*, abses otak, dan *osteomyelitis*, karena kemampuannya untuk berkembang biak dan menyebar luas di jaringan tubuh dan adanya beberapa senyawa ekstraseluler yang dihasilkannya. (Cendana, 2020).

Di Indonesia, ada banyak tanaman yang signifikan dan lebih efektif dari satu jenis tanaman yang dapat digunakan dan diuji potensi sepenuhnya untuk berubah menjadi daun yang mempunyai kegunaan tertentu. Daun

kelor (*Moringa oleifera*) memiliki kandungan fiksasi dinamis yang kemudian diproses lebih lanjut pada tanaman bermanfaat untuk melawan perkembangan berbahaya, hipotensi, menghambat kinerja bakteri dan tak tertahankan. Daun kelor mempunyai campuran senyawa kuat yang dapat bertindak menjadi antibakteri, seperti *tanin*, *flavanoid*, *saponin*, dan *alkaloid*. Kombinasi ini memiliki tindakan instrumental dengan merusak lapisan sel bakteri (Ginarana et al., 2020).

Berdasarkan masalah yang telah digambarkan, peneliti akan melakukan uji aktivitas antibakteri dalam daun kelor. Daun kelor mempunyai campuran kuat yang bisa bertindak menjadi antibakteri, seperti *tanin*, *flavanoid*, *saponin*, dan *alkaloid*, peneliti ingin mengetahui nilai efektivitas ekstrak daun kelor sebagai agen antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak dari daun kelor mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri *staphylococcus aureus*?
2. Pada konsentrasi berapa ekstrak daun kelor mempunyai daya hambat?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Memahami aktifitas antimikroba ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Memahami ekstrak daun kelor dengan konsentrasi berapakah yang memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai sumber untuk membaca tentang penggunaan daun kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai antibakteri *Stapylococcus aureus* dalam Teknologi Laboratorium Medik, serta topik dan kegiatan terkait sains lainnya dari proses belajar mengajar.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Diharapkan bisa bermanfaat untuk perkembangan ilmu dalam bidang pengetahuan dalam pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera*), untuk peningkatan pelayanan kesehatan masyarakat, khususnya di bidang pengobatan konvensional, sebagai kandidat antibakteri. untuk menjadi sumber pengetahuan masyarakat umum mengenai penggunaan tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Staphylococcus aureus*

##### 2.1.1 Definisi *Staphylococcus aureus*

Bakteri mikrokokus gram positif yang disebut *Staphylococcus aureus* sering dianggap sebagai mikroorganisme esensial manusia. Bakteri *Staphylococcus aureus* sering ditemukan di telapak tangan, dan juga sangat patogen (Ginarana et al., 2020). Mikroorganisme utama pada manusia salah satunya adalah *Staphylococcus aureus*, dan hampir semua orang telah menemukan kontaminasi dari organisme ini dengan berbagai tingkat keparahan, dari makanan yang tercemar hingga penyakit kulit parah yang bisa merusak realitas. Efek samping yang dialami mengingat tonjolan pada kulit yang dipenuhi dengan kotoran, iritasi, nyeri. Pasien dengan infeksi yang tidak tertahankan yang disebabkan oleh mikroorganisme *Staphylococcus aureus* sebagian besar diobati dengan anti-mikroba (Aliviameita & Puspitasari, 2020).

##### 2.1.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam (Andini, 2020) diklasifikasikan sebagai berikut :

Domain : Bacteria

Kingdom : Eubacteria

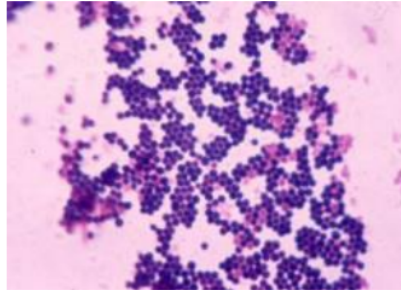
Ordo : Eubacteriales

Famili : Micrococcaeae

Genus : *Staphylococcus*

*Spesies* : *Staphylococcus aureus*

### 2.1.3 Morfologi *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.1 Bakteri *Staphylococcus aureus* (Andini, 2020).

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif, berbentuk bulat yang tidak menghasilkan spora dan secara fakultatif anaerob, dikelompokkan dalam kelompok sporadis seperti anggur, dan stasioner. Meskipun bakteri *Staphylococcus aureus* berkembang baik pada suhu ruang 37°C, tetapi dengan suhu ruang (20-25°C) merupakan suhu paling optimal untuk integritas strukturalnya. Koloni sedang yang kuat pada media berbentuk bulat, halus, transparan, dan bersinar, mulai dari warna gelap hingga kuning menyilaukan. Bakteri *staphylococcus aureus* dengan lapisan tipis atau polisakarida yang berkontribusi pada pemberantasan bakteri adalah penyebab lebih dari 90% pemisahan klinis. (Keliat et al., 2019).

Pada media *MSA (Manito Salt Agar)*, koloni bakteri berbentuk bulat, halus, terlihat, dan berkilau, mulai dari warna abu-abu pekat hingga kuning keemasan. *Staphylococcus aureus*, yang memiliki kapsul polisakarida atau membran tipis yang berkontribusi terhadap virulensi bakteri, diproduksi oleh lebih dari 90% isolat klinis. (Maimunah, 2018).

#### 2.1.4 Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Protein *antigenik* dan *polisakarida* yang ditemukan dalam mikroorganisme *Staphylococcus aureus* telah dikaitkan dengan senyawa bakteri dengan dinding sel utama. Ini memiliki polisakarida dengan polimer yang terbuat dari subunit peptidoglikan, yang merupakan kerangka luar khusus dengan permukaan dinding sel yang keras dan tidak lentur. Secara khusus, zat atraktan dalam leukosit polimorfonuklear akan menyebabkan lisozim menghancurkan peptidoglikan dan menjadi pemicu perkembangan Antibody interleukin-1 dan opsonik, yang merupakan pirogen alami yang dapat beroperasi sebagai kemoterapi, hampir memiliki efek yang sama pada aktivasi komplemen seperti endotoksin. (Andini, 2020).

Dinding sel yang ketat akan dibentuk oleh polimer polisakarida, peptidoglikan, dan teichoic korosif, bersama dengan kemampuannya untuk berinteraksi dan terhubung dengan antigen, menurut laporan Carter dan Wise tahun 2004. Protein A akan memasuki bagian permukaan yang paling merusak *Staphylococcus aureus*. Mikrokapsul polisakarida pada beberapa jenis *Staphylococcus aureus* yang memiliki kemampuan fagositosis dapat menahan perkembangan mikroba dari reaksi peradangan. Pada lapisan luar sel mikroba *Staphylococcus aureus* mempunyai corak karoten yang akan memberikan warna kuning agak jingga. Ada tujuh macam enterotoksin yang dibawa oleh *Staphylococcus aureus* sebagai berikut: C1, C2, A, B, C, E, dan D. Unsur-unsur berbahaya *Staphylococcus aureus* yang dapat menyebabkan kontaminasi sebagai berikut :



1. Mikroba yang menyebar di jaringan karena dibawa oleh invasin (*leukocidin, kinase dan hyalurodinase*)
2. Permukaan kolonisasi protein maju dalam jaringan inang manusia (*fibroonektin, glikoprotein, adhesin, protein A dan hemagglutinin*)
3. Perlawanan mikroba dalam fagosit (pembuatan *katalase* dan *karotenoid*) diperluas karena faktor zat kimia
4. Protein A, faktor pembekuan koagulasi yang merespon secara imunologis
5. Protein A dan kapsul yang merupakan faktor batas untuk fagositosis permukaan
6. Lapisan hemolisin, *leukotoxin* dan *leukocidin* dirugikan oleh racun
7. Efek samping infeksi (*TSST, SEA-G*, dan kerusakan jaringan yang disebabkan oleh *eksotoksin*) (Andini, 2020).

## 2.2 Daun Kelor

### 2.2.1 Definisi Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*), yang dapat ditemukan di berbagai daerah Indonesia seperti Aceh, Sulawesi, Kalimantan, dan Kupang, adalah salah satu tanaman yang paling umum di berbagai daerah dalam Indonesia. Sebagai tanaman pangan daerah tropis, kelor tampaknya memiliki nilai gizi, terapeutik, pertanian, industry, dan sosial ekonomi yang tinggi. Karena reputasinya sebagai tanaman dengan banyak manfaat kesehatan di semua bagian tubuh, *Moringa oleifera* dikenal sebagai "Tanaman Ajaib". Sifat *antiscorbutic* dari akar kelor mengurangi iritasi, *Antitumor, antibakteri, hipotensi, antioksidan, anti -sifat inflamasi,*

*radioprotektif, dan diuretik* semua dapat ditemukan di daun. Lebih dari 46 jenis antioksidan dan 90 nutrisi ditemukan dalam tanaman kelor. Selain itu, ada 36 senyawa yang mengurangi peradangan. *Moringa oleifera* telah disarankan oleh banyak ahli sebagai cara untuk menyembuhkan atau sebagai pengobatan komplementer (Nurul et al., 2020).

#### 2.2.2 Klasifikasi Daun Kelor<sup>4</sup>

*Moringa oleifera* di klasifikasikan sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Klas</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Brassicales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Moringaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Moringa</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Moringa oleifera Lamk.</i> (Wahyudi & Nurhaedah, 2017).

#### 2.2.3 Morfologi Daun Kelor<sup>2</sup>



Gambar 2.2 Daun Kelor (Saputra & Novanda, 2017).

Pohon kelor dapat tumbuh setinggi 12 meter dan diameter 30 sentimeter. Kayunya berkualitas rendah dan jenisnya lunak. Daun kelor

sebesar ujung jari dan menyerupai sirip yang tidak sempurna. Berukuran kecil, berbentuk telur, dan tidak sempurna. Helaian daun berbentuk lonjong atau terbalik seperti telur, mempunyai warna hijau hingga hijau kecoklatan, ujung daun tumpul, lebar 3mm sampai 1cm, panjang 1-4cm, pangkal daun membulat, pipih, ujung daun tumpul. tepi daun bagian dalam kulit akar berwarna kuning pucat, memiliki garis-garis halus yang ringan dan melintang, serta memiliki rasa dan aroma yang tajam dan pedas. Akarnya berbentuk tidak beraturan, dan tidak keras. Permukaan luar kulit kayu agak halus, sedangkan permukaan bagian dalam sedikit berserat. Bagian kayu sebagian besar terpisah dan berwarna coklat muda atau berserat krem (Wahyudi & Nurhaedah, 2017).

#### **2.2.4 Kandungan Daun Kelor**

*Alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin* merupakan senyawa aktif dengan sifat antibakteri yang ada didalam daun kelor (*Moringa oleifera*) dan memiliki kemampuan yang bisa menghancurkan membran sel dari bakteri (Widiani & Pinatih, 2020)

Penelitian<sup>37</sup> yang telah dilakukan (Nurul et al., 2020) memberitahu bahwa dalam daun kelor (*moringa oleifera*) ada senyawa *flavonoid, tanin, terpenoid, alkaloid, dan saponin*). Bahan-bahan ini dianggap cocok untuk digunakan dalam perawatan kesehatan herbal. Berbagai jenis tanaman mengandung molekul *saponin* ini sebagai pertahanan terhadap serangan serangga. Cara kerja utama senyawa *saponin* pada permukaan sel bakteri adalah dengan menurunkan tegangan, yang menyebabkan peningkatan permeabilitas sel, yang mengarah pada pembekuan sel dan pelepasan bahan

kimia intraseluler yang dapat menyebabkan kematian sel. Dengan menempel pada protein *adhesi* pada bakteri, senyawa *tanin* merusak reseptor permukaan bakteri, yang menghambat sintesis protein yang diperlukan untuk pembangunan dinding sel bakteri dan mengurangi kemampuan bakteri. *flavonoid* Zat ini berfungsi sebagai perusak lisosom, mikrosom, dan dinding sel bakteri yang bisa mengakibatkan bakteri susah untuk menempel pada permukaan (Widiani & Pinatih, 2020).

### **2.2.5 Manfaat Daun Kelor**

berkaitan dengan kesehatan beberapa unsur yang terdapat pada bagian tanaman kelor dapat memberikan dampak kesehatan yang positif, seperti :

1. Pengobatan kanker: Kandungan antioksidan dan kalium daun kelor yang tinggi sangat membantu dalam pengobatan kanker. Sementara kalium membantu menghilangkan sel kanker, antioksidan sangat membantu dalam mencegah pertumbuhan sel kanker (Wahyudi & Nurhaedah, 2017)
2. Anti bakteri : Kandungan Daun kelor memiliki senyawa-senyawa aktif *Saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin* adalah contoh bahan kimia antimikroba yang dapat membahayakan membran sel bakteri (Widiani & Pinatih, 2020).

### **2.2.6 Aktivitas Antibakteri**

1. Definisi Antibakteri

Konsentrasi terkecil yang dibutuhkan agen antibakteri untuk menghentikan mikroba tumbuh atau mati dikenal sebagai aktivitas antibakteri. Istilah "MIC" (*Minimum Inhibitory Level*) biasanya digunakan untuk merujuk pada nilai yang dihasilkan oleh aktivitas ini.

Tergantung pada bagaimana pengaruhnya terhadap aktivitas tersebut. kultur bakteri sedang tumbuh, agen antibakteri dikategorikan sebagai bakterisida, bakteriostatik, atau bakteriolitik. Penghambatan bakteriostatik sintesis protein pengikat ribosom bakteri ini adalah berapa banyak jenis fungsi antibakteri. Agen bakterisida kemudian dapat membunuh bakteri tanpa merusak sel karena berikatan dengan target dan tidak dapat dihancurkan ketika diencerkan. Bakteriolisis, yang melisis dan membunuh sel untuk melepaskan komponen sitoplasma, memasuki agen bakteriosidal. Penisilin dan antibiotik lainnya dapat menghentikan kerusakan membran sitoplasma yang terjadi ketika dinding sel menjadi agen bakteriolitik. Bakteri Gram positif bisa dirugikan, sedangkan bakteri Gram negatif biasanya menunjukkan resistensi yang lebih besar. Hal ini dapat terjadi karena toksisitas atau tidak adanya daya tampung atau kapasitas inang. Namun, adalah mungkin untuk menggunakan dan memodifikasi antibiotik alami untuk meningkatkan kemanjurannya (Andini, 2020).

Berikut ini adalah daftar mekanisme kerja masing-masing jenis antibakteri untuk menghancurkan dan menghilangkan kehidupan mikroorganisme :

a. Mencegah fungsi sel membran

Nutrisi dan metabolit yang diangkut melintasi membran dilakukan oleh protein spesifik membran dengan membran yang bergerak lambat. Misalnya, sebagai waktu untuk melakukan aktivitas biosensor dan pernapasan. Karena adanya membran,

Karena pengaruhnya terhadap membran, zat antibakteri dapat membahayakan kehidupan sel bakteri.

b. Memblokir dinding sel buatan

Agar bakteri dapat menjaga integritas strukturalnya, dinding sel sangat penting. Akibatnya, bentuk dan struktur sel mempengaruhi senyawa yang dapat melisiskan dan merusak dinding sel hingga sel bakteri mati.

c. Menghambat sintesis protein

Urutan proses transkripsi dan transfer protein membentuk proses sintesis protein. Sintesis protein juga dapat dihambat oleh senyawa antibakteri. Saat mengamati sediaan yang ditumbuhkan bakteri, hasil zona bening atau zona bening dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi antibakteri. konsentrasi rendah senyawa kimia telah menghasilkan zona hambat yang besar dan oleh karena itu dianggap tidak memiliki potensi antibakteri yang signifikan.

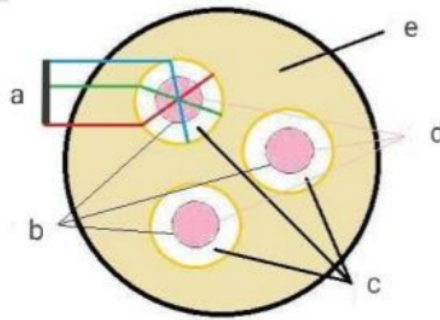
d. Mengurangi produksi asam nukleat

Selama proses dari replikasi DNA, sel bakteri mengalami siklus yang paling signifikan. Dengan mengganggu metabolisme asam nukleat, berbagai antibakteri dapat mengganggu dan mempengaruhi semua fase proses proliferasi sel bakteri (Febrianasari, 2018).

2. Pengamatan diameter zona hambat

Jika media yang mengelilingi kertas cakram bebas dari bakteri transparan berwarna bening, aktivitas antibakteri dikatakan

menghambat. Diameter area transparan yang dihasilkan oleh aktivitas antibakteri menentukan luas pengukuran dengan penggaris atau jangka sorong. Gambar di bawah memberikan representasi visual dari diameter zona hambat antibakteri:



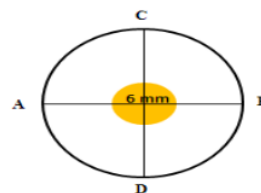
**1** Gambar 2.3 Pengamatan Zona Hambat Antibakteri (Andini, 2020)

**Keterangan :**

1. Ukuran zona penghambatan yang terbentuk
  2. Cakram
  3. Zona hambat yang terbentuk
  4. Terdapat senyawa antibakteri
  5. Pertumbuhan kultur *Staphylococcus aureus*
3. Perhitungan Luas Zona Hambat

$$= \frac{(AB) + (BC) - 6}{2}$$

**1** Gambar 2.4 Perhitungan hasil



Gambar 2.5 Rumus Perhitungan

Sumber (Andini, 2020)

Dengan mengukur luas area transparan yang terbentuk pada tepi yang ditempatkan (Paper disk), pengamatan dan perhitungan luas zona transparan dilakukan setelah 24 jam diinkubasi dari waktu penanaman bakteri dan penempatan disk. Dengan menggunakan rumus yang telah ditentukan, diperoleh rata-rata (Andini, 2020)

### 2.2.7 Media Pertumbuhan Bakteri

Campuran nutrisi atau makanan yang dibutuhkan mikroorganisme untuk tumbuh disebut media. Uji fisiologis dan biokimia mikroba serta isolasi dan inokulasi mikroba membutuhkan media selain media untuk menumbuhkan mikroba. Media yang baik untuk pertumbuhan memiliki karakteristik sebagai berikut : tekanan osmotik, yang harus isotonik, derajat keasaman / pH, yang seringkali netral tetapi juga bisa bersifat basa, suhu, yang harus dapat diterima dan steril, dan komposisi makanan. Air adalah komponen substrat yang diperlukan untuk metabolisme dan pemeliharaan kelembaban.

Semua persyaratan untuk pertumbuhan mikroba harus ada dalam media, termasuk: sumber energi seperti ion anorganik esensial, gula, sumber nitrogen, dan kebutuhan khusus seperti vitamin. <sup>18</sup> Nitrogen (N), Karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), dan Fosfor (P) adalah contoh makronutrien yang dibutuhkan mikroba dalam media pertumbuhan. <sup>18</sup> Unsur mikro seperti besi (Fe) dan magnesium (Mg) juga ada di media. Aditif lainnya, seperti indikator phenol red, mungkin juga ada di media. Media pembibitan yang ideal memiliki kemampuan untuk Ketika tumbuh dengan kuman, mendorong pertumbuhan yang cepat, terjangkau, mudah direproduksi, dan



memiliki sifat mikrobiologis yang menguntungkan. Media dapat dipecah menjadi beberapa kategori berikut::

1. Media Cair

Sebelum dipindahkan ke media padat, media cair yang digunakan untuk kultur diperkaya, sehingga tidak cocok untuk Koloni bakteri dipelajari untuk mengisolasi dan mencegah mikroba.

2. Media padat

Agar menghasilkan sekitar 15% dari komposisi media padat. Media padat digunakan untuk memeriksa koloni bakteri, memisahkannya, dan menghasilkan kultur murni (Yusmaniar & Wardiyah, 2017).

### **2.2.8 Metode pemeriksaan**

Antibiotik, baik bakterisidal maupun bakteriostatik, dapat digunakan untuk mengobati infeksi bakteri. Data sensitivitas bakteri penyebab infeksi terhadap antibiotik yang tersedia saat ini diperlukan untuk pengobatan penyakit yang efektif. Metode difusi atau pengenceran dapat digunakan untuk melakukan antibiotik pengujian kepekaan.

1. Difusi

Teknik difusi utama melibatkan penyebaran zat antimikroba ke dalam media padat yang telah terkontaminasi bakteri. Dua metode untuk menggunakan metode difusi :

- a. Metode difusi *Kirby-bauer* (Kertas cakram)

Kekuatan penghambatan bakteri setelah kertas cakram antibiotik diaplikasikan pada permukaan yang sudah memiliki

kuman, data tersebut ditafsirkan menggunakan kertas yang mengelilingi cakram antibiotik.

b. Metode difusi sumur

Media agar yang sudah ditanamkan bakteri dibuat sumur dengan diameter tertentu untuk metode difusi sumur. Sumur tersebut diinokulasi dengan antibiotik dan diinkubasi. Antibiotik mencegah pertumbuhan mikroba dengan membuat zona bening di sekitar cakram atau lubang.

2. <sup>34</sup> Dilusi

Metode difusi ini dibedakan menjadi 2 metode :

- a. Metode <sup>34</sup> dilusi cair menentukan Konsentrasi hambat minimum (KHM), serta konsentrasi bakteri minimum (MBC), dapat ditentukan dengan menggunakan metode pengenceran cair. Prosedur ini melibatkan penambahan agen antimikroba ke agen mikroba uji dalam serangkaian pengenceran dalam media cair. *Minimum inhibitory concentration (MIC)* dari Uji larutan *antibiotic* terhadap konsentrasi terendah yang jelas dan tidak mendukung pertumbuhan mikroba uji. Tanpa dimasukkannya organisme uji atau antibiotik, larutan yang ditetapkan sebagai MIC terus diinkubasi selama 18 hingga <sup>6</sup> 24 jam dalam media cair. Media cair yang tetap jernih setelah menetas ditetapkan sebagai KBM
- b. Metode dilusi padat metode ini menawarkan manfaat memungkinkan pengujian beberapa mikroorganisme uji hanya

menggunakan satu konsentrasi senyawa antimikroba yang sedang diuji.(Yusmaniar & Wardiyah, 2017).

### **2.2.9 Metode Ekstraksi**

Proses ekstraksi memerlukan penghapusan komponen menguntungkan dari senyawa aktif dari hewan dan tumbuhan. Ada beberapa metode ekstraksi dasar, seperti :

#### **1. Maserasi**

pelarut dan bubuk tanaman yang sesuai disimpan pada suhu kamar dalam wadah yang lembam dan tertutup rapat. Proses ekstraksi dihentikan ketika konsentrasi bahan kimia dalam pelarut dan senyawa tanaman mencapai kesetimbangan. Filtrasi digunakan untuk memisahkan pelarut dari sampel setelah proses ekstraksi.

#### **2. Refluks**

Pada metode reflux, Labu yang terhubung dengan kondensor diisi dengan sampel dan pelarut. Pelarut dipanaskan hingga mendidih. Asap terkumpul dan kembali ke teko (Tetti, 2014).

### **2.3 Penelitian pendukung**

<sup>2</sup> Penelitian yang telah kerjakan oleh (Ginarana et al., 2020) diketahui bahwa dengan menggunakan konsentrasi 5% ekstrak daun kelor menghasilkan zona penghambatan berukuran 5,85 mm, konsentrasi 10% menghasilkan zona penghambatan berukuran 10,0 mm, konsentrasi 20% menghasilkan zona penghambatan berukuran 11,0 mm, konsentrasi 40% menghasilkan zona penghambatan berukuran 15,4 mm, dan konsentrasi

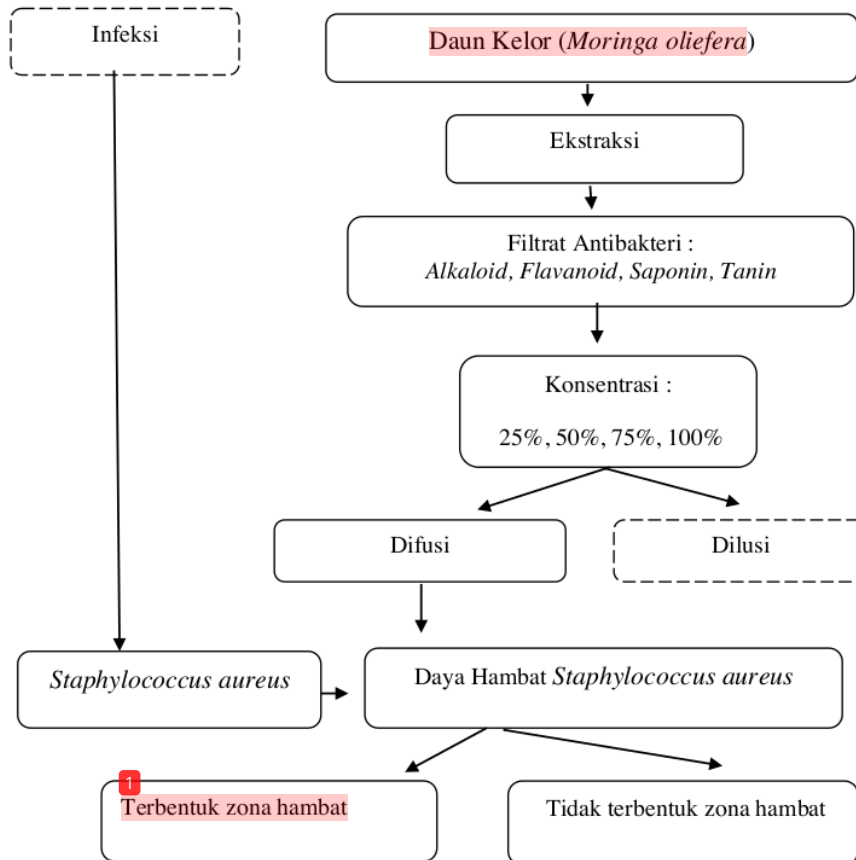
tertinggi yang digunakan, 80%, menghasilkan zona penghambatan berukuran 21,05 mm..

Penelitian dari (Widiani & Pinatih, 2020) diketahui bahwa konsentrasi 25% ekstrak daun kelor menghasilkan zona penghambatan berukuran 6,67 mm, konsentrasi 50% menghasilkan zona penghambatan berukuran 6,80 mm, konsentrasi 75% menghasilkan zona penghambatan berukuran 7,20 mm, dan konsentrasi 100% menghasilkan zona penghambatan berukuran 4,80 mm.

### BAB 3

## **1** KERANGKA KONSEPTUAL

### 3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan :

Variabel yang akan diteliti :

Variabel yang tidak diteliti :

### 3.2 Penjelasan kerangka konseptual penelitian

Penyembuhan anti radang, anti jamur, dan infeksi, secara alami daun dari tumbuhan dapat digunakan untuk mengobati infeksi yang bersifat antiradang, antibakteri, dan antijamur. Selain itu, daun ini memiliki unsur kimia yang dapat digunakan untuk mengobati kondisi kulit seperti bisul, jerawat, dan abses. Di antara obat yang bisa mengobati tersebut yaitu dengan menggunakan <sup>2</sup> daun kelor. Daun kelor juga mengandung flavonoid, saponin, Tanin, alkaloid, Daun kelor (*Moringa oleifera*) di keringkan untuk dilakukan penyaringan ekstraksi, filtrat dengan konsentrasi tinggi 25%, 50%, 75%, atau 100% diperoleh. Untuk mengamati efek zona penghambatan yang diciptakan dari <sup>2</sup> ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai antibiotik alami, filtrat kemudian diterapkan pada <sup>1</sup> isolat murni bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah ditanamkan terhadap media yang dihasilkan dengan menggunakan metode difusi (disc paper). Apakah ekstrak daun kelor menghambat perkembangan *Staphylococcus aureus* ditentukan oleh respon dengan adanya zona penghambatan yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi ini.

### <sup>4</sup> 3.3 Hipotesis penelitian

Dalam penelitian ini, hipotesis yang akan divalidasi dan dibuktikan kebenarannya adalah

H<sub>0</sub> : Rata-rata keenam kelompok perlakuan adalah identik

H<sub>1</sub> : Cara enam kelompok perlakuan tidak identik atau tidak semuanya sama.

## METODE PENELITIAN

### 4.1 Jenis penelitian dan Rancangan penelitian

#### 4.1.1 Jenis penelitian

Variabel eksternal yang mempengaruhi hasil percobaan semuanya dapat dikontrol dalam percobaan ini, yang murni penelitian ini bersifat eksperimental.

#### 4.1.2 Rancangan penelitian

Desain penelitian ini kelompok kontrol *posttest-only* atau kelompok kontrol posttest adalah desain yang digunakan dalam penelitian ini. Dengan membandingkan hasil kelompok eksperimen (perlakuan) dengan kelompok *control* (non-perlakuan), desain ini akan dievaluasi. (Sholihah, 2019). Karena ingin mengetahui apakah ekstrak dari daun kelor mampu menghentikan pertumbuhan dari bakteri *staphylococcus aureus* atau tidak, penelitian ini menggunakan metode eksperimen.

Rumus Federer dipakai untuk menentukan jumlah replikasi (jumlah ulangan) dalam penelitian ini

$(t-1)(n-1) \geq 15$  Keterangan :

t : total kelompok perlakuan

n : total replikasi yang dibutuhkan (Sholihah, 2019)

Berdasarkan rumus di atas diperoleh jumlah ulangan yang diperlukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

$$(n-1)(t-1) \geq 15 = (n-1)(6-1) \geq 15$$

$$= (n-1)(5) \geq 15$$

$$= 5n - \geq 15$$

$$= 5n \geq 15+6$$

$$= n \geq 4$$

Perhitungan tersebut menghasilkan jumlah replikasi ulangan atau ulangan yang diperlukan untuk penelitian ini, yaitu empat pengulangan.

## **4.2 Waktu dan Tempat penelitian**

### **4.2.1 Waktu penelitian**

Periode penelitian berlangsung dari Maret 2022 hingga September 2022, dari saat proposal disusun hingga saat laporan akhir disusun.

### **4.2.2 Tempat penelitian**

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Medik bagian Laboratorium Mikrobiologi ITS Kes Jombang Kampus B.

## **4.3 Populasi, Sampel, dan Teknik sampling penelitian**

### **4.3.1 Populasi sampel**

Subjek lengkap yang perlu diselidiki dan memenuhi kriteria yang diperlukan disebut sebagai populasi, termasuk hewan percobaan, data laboratorium, manusia, dan lain-lain (Adiputra et al., 2021). Isolat *Staphylococcus aureus* yang didapatkan dari RSUD Jombang dijadikan populasi dari penelitian ini.

### **4.3.2 Sampel penelitian**

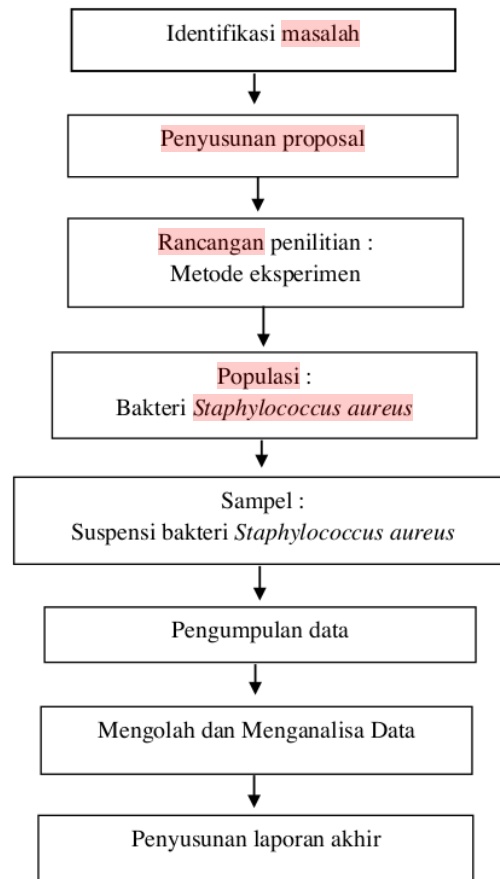
Sampel adalah sedikit bagian dari populasi yang dijadikan subjek dalam penelitian (Adiputra et al., 2021). Suspensi bakteri *staphylococcus aureus* yang diperoleh dari RSUD Jombang yang akan dijadikan sampel dalam penelitian ini.



#### **4.3.3 Teknik sampling penelitian**

Dengan menggunakan karakteristik juga sebaran populasi supaya mendapatkan sampel yang representatif, Dengan menggunakan salah satu teknik pengambilan sampel, Anda dapat memutuskan berapa banyak sampel yang akan digunakan sebagai sumber data aktual Anda berdasarkan ukuran sampel (Adiputra et al., 2021). Sampling probabilitas adalah metode pilihan peneliti untuk penelitian yang akan dilakukan, yang memastikan bahwa Ada kesempatan yang sama untuk mengambil sampel dari semua populasi ketika mereka tersedia.

#### 1 4.4 Kerangka kerja



1 Gambar 4.1 Kerangka kerja pengujian daya hambat ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

#### 4.5 Variabel dan Definisi operasional penelitian

##### 4.5.1 Variabel penelitian

Variabel<sup>27</sup> penelitian merupakan suatu objek yang ditentukan sendiri oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan (Masturah & Anggita, 2018)

#### 1. Variabel bebas

Konsentrasi dari ekstrak daun kelor yang berbeda adalah variabel bebas dalam penelitian ini.

#### 2. Variabel terikat

Perkembangan bakteri *staphylococcus aureus* merupakan variabel terikat pada penelitian ini.

#### 4.5.2 Definisi operasional penelitian

Pengumpulan, pengolahan, dan analisis data menjadi lebih sederhana dengan menggunakan definisi operasional. Definisi operasional yang ditetapkan selama pengumpulan data memandu pengumpulan dan pengembangan instrumen penelitian. (Masturah & Anggita, 2018).

**3**  
Tabel 4.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian

No.	Variabel	Definisi operasional	Parameter	Alat ukur	Skala data
1	Pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Jika pada media terdapat koloni bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> yang berbentuk bulat, licin, dan berwarna kekuningan hingga kuning keemasan serta ditandai dengan adanya tidaknya zona bening atau zona hambat, hal ini menandakan bahwa bakteri sedang tumbuh.	Zona hambat	Jangka sorong	Nominal
2	Ekstrak daun kelor ( <i>Moringa oliefera</i> )	Ekstrak daun kelor ( <i>Moringa oliefera</i> ) adalah hasil yang terbuat dari cairan pekat yang telah diekstraksi menggunakan etanol sebagai pelarut.			

**1**  
**4.6 Pengumpulan data**

**4.6.1 Instrumen penelitian**

Menurut kajian teori yang mendalam, instrumen adalah perangkat yang digunakan dalam kajian untuk mengumpulkan informasi dari tahap konsep, konstruk, dan bentuk variabel sesuai (Masturah & Anggita, 2018). Pengamatan (observasi) adalah instrumen yang dipakai dalam penelitian ini.

#### 1 4.6.2 Alat dan Bahan

##### 1. Alat :

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Autoclave</i>        | 14. <i>Ose</i> bulat    |
| 2. Batang pengaduk         | 15. Neraca analitik     |
| 3. Gelas kimia 500 ml      | 16. Oven                |
| 4. Cawan petri             | 17. Pembakar spirtus    |
| 5. Corong kaca             | 18. <i>pH</i> meter     |
| 6. <i>Hot plate</i>        | 19. Penggaris           |
| 7. <i>Incubator</i>        | 20. <i>Pinset</i>       |
| 8. Kain steril             | 21. Pipet volume        |
| 9. Kapas lidi              | 22. <i>Plastic wrap</i> |
| 10. Kapas steril           | 23. <i>Push ball</i>    |
| 11. Kertas koran           | 24. Rak tabung          |
| 12. Labu Erlenmeyer 100 ml | 25. Tabung reaksi       |
| 13. Mortal alu             |                         |

##### 2. Bahan

1. Daun kelor (*Moringa oleifera*)
2. Media MHA (*Muller Hilton Agar*)
3. Isolat bakteri *Staphylococcus aureus*
4. *Aquadest*
5. *Etanol* 96 %
6. *NaCl Fisiologi* 0,9
7. Antibiotik *Chloramphenicol* (kontrol positif uji aktivitas antibakteri)
8. *Cakram* (*Paper disk*)

### 4.6.3 Prodsedur penelitian

#### a. Sterilisasi alat

Sterilisasi dilakukan pada persediaan dan alat yang akan digunakan dalam penelitian dengan tujuan menyingkirkan kuman tambahan yang mungkin telah mempengaruhi hasil. Kecuali suspensi bakteri dan ekstrak daun kelor, semua peralatan dan komponen telah disterilkan. Peralatan penelitian disterilkan dalam autoclave selama 20 menit dengan suhu sampai 121°C. Alat kemudian akan dikeringkan selama satu jam tambahan pada suhu 100 °C dalam oven (Satrimafitrah et al., 2022).

#### b. Pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

1. Pembuatan ekstrak daun kelor menggunakan metode ekstraksi maserasi.
2. Daun dari tanaman kelor yang sudah di ambil, ditimbang sebanyak 850 gram,
3. Dicuci Setelah itu, daun dipotong, dan dikeringkan di angin sampai benar-benar kering. Usahakan hindari berada di bawah terik matahari karena dapat merusak bagian-bagian daun.
4. Ditimbang 52,44 gram ditambahkan ke dalam blender dan di blender sampai halus
5. Ditambahkan larutan etanol 96% hingg 280ml, kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 72 jam.
6. Setelah diinkubasi selama 72 jam pada suhu ruang, filtrat disaring dan diperas.

7. Filtrasi diperoleh masih cair karena adanya pelarut yang diturunkan dari etanol..
8. Untuk mendapatkan ekstrak etanol daun kelor pekat, pelarutnya diuapkan. (Satrimafitrah et al., 2022).

c. Uji fitokimia

1. Uji Tanin

Buat 1 mililiter ekstrak daun kelor. Ditambahkan larutan yang mengandung 1% besi (III) klorida dalam beberapa tetes. Perubahan dapat dilihat, dan munculnya warna hitam kehijauan atau biru tua merupakan tanda adanya senyawa tanin.

2. Uji Flavonoid

Dalam tabung reaksi, ekstrak daun kelor yang telah disiapkan ditempatkan. 3 tetes HCl pekat ditambahkan ke sampel dalam bentuk 2 mg bubuk magnesium 2 N. Ketika sampel dikocok, dicari perubahannya. Jika warna merah, jingga, atau kuning muncul dalam larutan, flavonoid ada. (Bardin & Lumowa, 2018).

d. Pembuatan *paper disk*

1. Siapkan kertas
2. Potong dengan diameter 5mm
3. Disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 180<sup>0</sup>c selama 1 jam (Andini, 2020).

e. Pembuatan media *Muller Hilton Agar (MHA)*

1. Ditimbang seberat 4,7 gr media *MHA*

2. Didalam *beaker glass* media *MHA* dilarutkan dengan 100 ml *aquades*.
  3. <sup>1</sup> Dipanaskan diatas *hotplate* sampai larut.
  4. Diukur menggunakan *pH* meter Jika *pH* sudah mencapai 7,4, tambahkan *aquades* hingga tanda 150 ml.
  5. Di masukkan <sup>1</sup> ke dalam *Erlenmeyer*
  6. *Erlenmeyer* tertutup rapat dengan menggunakan kapas steril dan aluminium foil
  7. <sup>28</sup> Selama 15 menit sterilkan media dalam *autoclave* pada suhu 121°C
  8. Media yang sudah disterilkan sebelum ditempatkan di cawan petri besar yang sesuai.
  9. Cawan petri yang telah diisi media dan dilindungi dari kontaminasi dengan bungkus *plastic wrap* sambil menunggu suhu turun menjadi 50°C.
  10. Disimpan dalam kulkas (Wijayanti & Safitri, 2018).
- f. Pembuatan <sup>1</sup> suspensi bakteri
1. diambil 1 ose bakteri, Bakteri *Staphylococcus aureus*
  2. Setiap <sup>29</sup> tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl fisiologis yang mengandung kultur *Staphylococcus aureus* 0,9% dikocok hingga homogen
  3. Kemudian distandarisasi dengan larutan *Mc Farland 0,5* (Wijayanti & Safitri, 2018).
- g. Pembuatan konsentrasi ekstrak duan kelor



Rumus berikut dipertimbangkan ketika membuat larutan ekstrak berkonsentrasi:

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

Gambar 4.1 Rumus pengenceran

Keterangan :

$M_1$  = konsentrasi pertama

$V_1$  = volume yang dibutuhkan

$M_2$  = konsentrasi yang ingin dicapai

$V_2$  = volume yang ingin dihasilkan

1. Ambil 0,25ml ekstrak daun kelor murni dan 0,75ml *aquadest* untuk membuat 1 ml ekstrak daun kelor 25%.
  2. Ambil 0,50ml ekstrak daun kelor murni dan 0,50ml *aquadest* untuk membuat 1ml ekstrak daun kelor 50%.
  3. Ambil 0,75ml ekstrak daun kelor murni dan 0,25ml *aquadest* untuk membuat 1ml ekstrak daun kelor 75%.
  4. Ambil 1ml ekstrak daun kelor murni tanpa tambahan *aquadest* untuk membuat 1ml ekstrak daun kelor 100%.
- h. Uji aktivitas antibakteri
1. Siapkan alat dan bahan
  2. Mencilupkan <sup>1</sup> kapas lidi steril kedalam tabung reaksi yang mengandung suspensi bakteri
  3. Goreskan ke media yang telah disiapkan sebelumnya
  4. Dibedakan daerah masing-masing menggunakan spidol pada cawan petri menjadi 3 bagian.

5. Diamkan selama 5 sampai 10 menit agar media dan suspensi bakteri dapat bercampur.
6. Diberi keterangan pada masing-masing media
7. *paper disk* dicelupkan ke dalam konsentrasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) 25%, 50%, 75%, dan 100%
8. Letakkan *paper disk* menggunakan pinset steril pada media yang sudah diberi keterangan label (Kontrol negatif tidak perlu diletakkan cakram atau *paper disk*)
9. Atur ruang antara cakram kertas sesuai dengan garis tanda yang dibuat.
10. Dibungkus menggunakan *plastic wrap* untuk mencegah terkontaminasi
11. Selama 24 jam di inkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C.
12. Diamati zona penghambat bakteri yang terbentuk
13. Hasil yang dicapai dan dicatat Dicatat (Wijayanti & Safitri, 2018)

#### 4.7 Teknik pengolahan data

##### 1. Editing

*Editing* adalah pengoreksian dan pengecekan karena kemungkinan data yang dikumpulkan kurang atau tidak lengkap (Nurani & Nugraha, 2022)

##### 2. Coding

Tujuan pengkodean, atau proses pengkodean data, adalah untuk membuat data kuantitatif dari data kualitatif. Pengkodean informasi

diperlukan terutama dalam penanganan informasi, baik secara fisik maupun menggunakan program PC (Adiputra et al., 2021)

### 3. *Tabulating*

Tabulasi berarti bahwa data akan disajikan dalam tabel dengan informasi numerik berdasarkan apakah aktivitas antibakteri menciptakan zona transparan pada media atau tidak. (Nurani & Nugraha, 2022)

## 4.8 Teknik analisa data

Untuk metode menganalisa data digunakan program SPSS varian 24 yang dilakukan secara bertahap berdasarkan tujuan dan limit estimasi yang diperoleh. Uji *one way ANOVA* merupakan metode yang digunakan dalam review ini. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan uji *one way ANOVA*. Uji *one way ANOVA* dapat digunakan untuk melanjutkan penyelidikan apabila data yang dimasukkan normal dan homogen. Uji ini digunakan untuk mengetahui  $H_0$  diakui atau ditolak, serta untuk memeriksa efek, hasil, atau dampak dari variabel tertentu. Uji *Duncan* adalah uji *ANOVA* berikutnya. Berdasarkan nilai rata-rata, uji ini digunakan untuk memilih perlakuan terbaik atau paling efektif dari berbagai pilihan.

### 4.8.1 Uji normalitas

Langkah pertama dalam analisis data untuk menentukan apakah data terdistribusi secara normal adalah uji normalitas.

#### 4.8.2 Uji homogenitas

Dilakukan uji homogenitas untuk menentukan apakah perubahan pada populasi tertentu sebanding atau tidak. Uji homogenitas berbasis uji *Levene test*.

#### 4.8.3 Uji One Way Anova

Jika data didistribusikan secara normal dan seragam, ANOVA satu arah dapat digunakan untuk melanjutkan penyelidikan. Uji one way ANOVA digunakan untuk menentukan apakah ada perubahan antara hasil dari setiap proses individu atau apakah semuanya serupa. Hasil evaluasi tesis berdasarkan rasio probabilitas adalah sebagai berikut:

-  $H_0$  diterima apabila probabilitas  $> 0,05$

-  $H_0$  tidak diterima jika probabilitas  $< 0,05$

Gunakan uji *Kruskal-Wallis* (non parametrik) sebagai lanjutan jika salah satu uji normalitas dan homogenitas tidak bisa terpenuhi. Ketika nilai sig diketahui, pengambilan keputusan uji *kruskal-wallis* didasarkan padanya. Jika didapatkan nilai sig  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima. Sedangkan jika nilai sig didapatkan kurang dari  $< 0,05$   $H_0$  tidak diterima.

## BAB 5

### 10 HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dari penelitian eksperimen ini disajikan sebagai data numerik. Analisis SPSS dilakukan berdasarkan hasil yang dikumpulkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memastikan kemampuan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* yang menengangkan. Tujuan ini didasarkan pada data yang telah dikumpulkan dengan melakukan penelitian uji aktivitas dari ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan di laboratorium bakteriologi ITS Kes ICMe Jombang.

#### 1 5.1 Hasil penelitian

Tabel 5.1 Uji Fitokimia

Konsentrasi	Uji fitokimia	Hasil
Ekstrak murni	Flavanoid	Positif (+)
Ekstrak murni	Tanin	Positif (+)

Tabel 5.2 Uji daya hambat

Hasil Replikasi	Konsentrasi				Kontrol	
	25%	50%	75%	100%	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	0	3	5	4	19	0
2	0	5	4	5	19	0
3	0	5	4	6	18	0
4	0	4	6	5	18	0

## 5.2 Analisa data

41

### 1. Uji normalitas

Tabel 5.3 Uji Normalitas

21

Tests of Normality<sup>a,c</sup>

	KONSENTRASI	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
HASIL	Konsentrasi 50%	.283	4	.	.863	4	.272
REPLIKA	Konsentrasi 75%	.283	4	.	.863	4	.272
SI	Konsentrasi 100%	.250	4	.	.945	4	.683
	Kontrol Positif	.307	4	.	.729	4	.024

a. HASIL REPLIKASI is constant when KONSENTRASI = Konsentrasi 25%. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

c. HASIL REPLIKASI is constant when KONSENTRASI = Kontrol Negative. It has been omitted.

Berdasarkan tabel hasil uji normalitas penelitian daya hambat ekstrak daun kelor jika nilai Sig. < 0,05 maka probabilitas tidak diterima. Hingga dinyatakan bahwa data hasil penelitian ekstrak daun kelor pada kelompok perlakuan berdistribusi tidak normal. Dikarenakan Uji normalitas mendapatkan hasil yang tidak normal maka tidak dapat memenuhi syarat untuk melanjutkan uji *One-way Anova* untuk uji homogenitas tidak dilanjutkan dan dilanjutkan menggunakan uji *Kruskal wallis test*.

### 2. Uji *Kruskal-Wallis*

11

Tabel 5.4 Uji *kruskal wallis*

Test Statistics <sup>a,b</sup>	
	Hasil Replikasi
Chi-Square	20.521
Df	5
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Konsentrasi

Berdasarkan tabel hasil uji *Kruskal-Wallis* diatas didapatkan nilai Asymp. Sig.  $0,001 < 0,05$  dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  (Rata-rata keenam kelompok perlakuan adalah identik) ditolak dan  $H_1$  (Rata-rata keenam kelompok perlakuan tidak identik) diterima.

### 3. Uji *Post Hoc*. *LSD*

Tabel 5.5 Uji *Post Hoc*

No	Kelompok perlakuan	Signifikansi
1	Konsentrasi 25%	A+,B+,C+,G-
2	Konsentrasi 50%	D-,E-,H+
3	Konsentrasi 75%	F-,I+
4	Konsentrasi 100%	C+,E-,F-,J+
5	Kontrol negative	G-,H+,I+,J+

Kode Signifikansi :

A. Perbandingan 25% : 50%	= 0.000
B. Perbandingan 25% : 75%	= 0.000
C. Perbandingan 25% : 100%	= 0.000
D. Perbandingan 50% : 75%	= 0.317
E. Perbandingan 50% : 100%	= 0.140
F. Perbandingan 75% : 100%	= 0.613
G. Perbandingan K(-) : 25%	= 1.000
H. Perbandingan K(-) : 50%	= 0.000
I. Perbandingan K(-) : 75%	= 0.000
J. Perbandingan K(-) : 100%	= 0.000

\*Berbeda signifikan jika  $< 0.005$

### 5.3 Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak dari daun kelor (*Moringa oleifera*) yang

dilakukan dengan menggunakan metode maserasi mempunyai senyawa antibakteri *Flavanoid* dan *Tanin* ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada sampel yang telah di beri perlakuan uji fitokimia, dan sudah mulai bisa menghambat bakteri *staphylococcus aureus* mulai dari konsentrasi 50% keatas dengan diameter zona penghambatan yang terbentuk, konsentrasi 50% menghasilkan zona penghambatan sebesar 4,25mm, konsentrasi 75% menghasilkan zona penghambatan sebesar 4,75mm, dan konsentrasi 100% menghasilkan zona penghambatan sebesar 5mm. Pada konsentrasi 25% dan kontrol negative tidak terlihat zona hambat disekitarnya. Setelah itu, data diolah menggunakan <sup>38</sup> Uji *Kruskal-Wallis*. Didapatkan nilai (*Asymp. Sig*) 0,001 dengan pengertian yaitu ada pebedaan hasil di dalam kelompok (minimal 1 perbedaan), Untuk menentukan apakah hasil satu kelompok dan kelompok perlakuan yang berbeda berbeda, tes Post Hoc.LSD digunakan. terhadap pertumbuhan koloni bakteri *staphylococcus aureus* pada sampel. Tes ini bertujuan <sup>25</sup> untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan. Uji *Post Hoc.LSD* digunakan untuk mengetahui <sup>2</sup> perbedaan antara satu kelompok dengan kelompok lainnya dengan hasil daya hambat konsentrasi terendah yang bisa menghambat bakteri dari konsentrasi 50% ke atas dikarenakan hasil menunjukkan bahwa nilai perbandingan Kontrol negative terbaca signifikan mulai dari konsentrasi (50%,75%,100%). Untuk perbedaan nilai antara konsentrasi yang bisa menghambat bakteri tidak signifikan dikarenakan hasil uji *Post Hoc.LSD* antara konsentrasi 50%, 75%, dan 100% didapatkan nilai di atas 0,005



Pada peneliti sebelumnya (Ginarana et al., 2020), ekstrak daun kelor dengan berat daun sebelum dikeringkan 2,5 kg digunakan untuk membuktikan bahwa bakteri MRSA dicegah tumbuhnya oleh ekstrak daun kelor. Kandungan senyawa aktif ekstrak tersebut yang dapat bekerja menghentikan pertumbuhan bakteri mengakibatkan terbentuknya zona hambat. Zona hambat pada media terbentuk dikarenakan kandungan senyawa aktif ekstrak dapat bekerja menghentikan pertumbuhan bakteri. Senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma dari bakteri, mencegah pelepasan metabolit dan menghambat aktivitas kinerja enzim dari bakteri. Karena apabila *asam amino* dan *nukleotida* terlepas dapat <sup>24</sup> mencegah masuknya bahan aktif ke dalam sel bakteri, keadaan ini dapat mengakibatkan kematian bakteri. Uji fitokimia menunjukkan bahwa daun kelor yang diekstraksi dengan etanol mengandung saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid. Menggunakan ekstrak daun kelor menggunakan metode maserasi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus mutans* dan pada penelitian (Widiani & Pinatih, 2020) penggunaan gel ekstrak metode sokletasi daun kelor juga <sup>14</sup> efektif dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*.

<sup>14</sup> Menurut peneliti mengapa bakteri *staphylococcus aureus* bisa dihambat dengan menggunakan ekstrak dari daun kelor ialah dikarenakan keefektifan senyawa antibakteri (*Flavanoid* dan *Tanin*) dalam ekstrak daun kelor untuk <sup>14</sup> menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* sehingga penggunaan ekstrak daun kelor efektif melakukan penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Dan untuk konsentrasi 25% yang tidak ada zona

hambat peneliti mengasumsikan dikarenakan komposisi berat daun tidak sampai 2,5 kg hanya 850 gr sehingga menyebabkan senyawa antibakteri tidak bisa bekerja secara optimal dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibuktikan dengan daerah kuning yang berada didekat *paper disk* yang telah dicampur dengan <sup>2</sup> ekstrak daun kelor. Penggunaan ekstrak maserasi daun kelor adalah metode yang paling sederhana, paling terjangkau, dan sangat efektif untuk menghindari kerusakan ekstrak yang sering terjadi ketika ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode panas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., & Munthe, S. A. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis.
- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2020). *Buku Ajar Mata Kuliah Bakteriologi Dasar* (M. Mushlih (Ed.)). Umsida Press.
- Andini. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh ( *Averrhoa Biliimbi* Linn ) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Karya Tulis Ilmiah Stikes Icme Jombang*.
- Bardin, S., & Lumowa. (2018). Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiacal*.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(9), 465–469. <https://doi.org/10.25026/Jsk.V1i9.871>
- Cendana, U. N. (2020). Uji Aktivitansi Anti Bakteri Minyak Kelapa Murni ( *Virgin Coconut Oil* ) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Cendana Medical*.
- Cheung, G. Y. C., Bae, J. S., Otto, M., & Seri, M. (2021). Pathogenicity And Virulence Of *Staphylococcus aureus*. *Virulence*, 12(1), 547–569. <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1878688>
- Febrianasari, F. (2018). Uji Aktivitansi Antibakteria Ekstrak Daun Kirinyu (*Chromolaena Odorata*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Skripsi. *Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*, 1–242. <https://doi.org/10.1201/B135141>
- Ginarana, A., Warganegara, E., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2020). Uji Aktivitansi Antibakteria Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor ( *Moringa Oleifera* ) Terhadap *Staphylococcus aureus* Antibacterial Activity Test Of *Moringa Oleifera* Leaf In Gel Formulation Against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Majority*, 9, 21–25.
- Keliat, S., Darniati, D., Harris, A., Erina, E., Rinidar, R., & Fahkrurrazi, F. (2019). 25. The Effect Of Fingerroot Rhizomea (*Boesenbeirgia Pandurata*) Extract On The Growth Of *Staphylococcus aureus* In Vitro. *Jurnal Medika Veterinaria*, 13(2), 178–184.

<https://doi.org/10.21157/J.Med.Vet.V13i2.36541>

- Maimunah, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 6(1), 103–111.
- Masturah, I., & Anggita, N. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan Bahan Ajar Rekam Medis Dan Informasi Kesehatan (Rmik)*.
- Nurani, R. Z., & Nugraha, F. (2022). Analisis Karakter Tanggung Jawab Siswa Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran Daring. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 217–228. <https://doi.org/10.31949/Jcp.V8i1.1932>
- Nurul, M., Nur, W., Abdal, A. M., Makassar, N., Barat, S., & Hasanuddin, U. (2020). Identifikasi Senyawa Yang Terkandung Pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences(Ijfs)*, 6(1), 63–70.
- Saputra, E. P., & Novanda, C. (2017). Proses Pembuatan Sirup Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dengan Metode Ekstraksi. *Institut Teknologi Surabaya: D3 Teknik Kimia Fti*.
- Satrimafitrah, P., Afdal, M., Razak, A. R., & Ridhay, A. (2022). Viskositas Dan Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Berbasis Vco Dengan Penambahan Ekstrak Etanol Daun Kelor ( *Moringa oleifera* ) Terhadap Bakteri Patogen [ Viscosity And Antibacterial Activity Of Vco-Based Liquid Soap With Addition Of Ethanol Extract Of Mori. *Jurnal Riset Kimia*, 8(1), 74–82.
- Sholihah, R. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) Terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Dimanfaatkan Sebagai Sumber Belajar Biologi). *Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*, 246, 28–41.
- Suriaman, E., & Khasanah, S. (2017). Skrining Aktivitas Antibakteri Daun Kelor ( *Moringa oleifera* ), Daun Bidara Laut ( *Strychnos ligustrina blume* ), Dan Amoxicilin Terhadap Bakteri Patogen *Staphylococcus aureus*. *Biota*, 3(1), 21–25.
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan Uin Alauddin*, 7(2), 361–367. <https://doi.org/10.1007/S11293-018-9601-Y>

- Wahyudi, & Nurhaedah. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor ( Moringa Oleifera Lamk) Bagi Masyarakat. *Info Teknis Eboni*, 14(1), 63–75.
- Widiani, P., & Pinatih, K. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera) Terhadap Pertumbuhan Bakteria Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (Mrsa). *Medika Udayana*, 9(3), 22–28.
- Wijayanti, T. R. A., & Safitri, R. (2018). Antibacterial Activity Test Of Starfruit Leaf Extract (Averrhoa Bilimbi Linn) Against The Growth Of Staphylococcus aureus Bacteria Causes Postpartum Infection. *Care : Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 6(3), 277.
- Yusmaniar, & Wardiyah. (2017). *Mikrobiologi Dan Parasitologi* (Vol. 59).



# Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

## ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repo.stikesicme-jbg.ac.id">repo.stikesicme-jbg.ac.id</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	2%
3	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	1%
4	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://ejurnal.setiabudi.ac.id">ejurnal.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1%
7	<a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a> Internet Source	<1%
8	Submitted to UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Student Paper	<1%



9	<a href="https://repository.usu.ac.id">repository.usu.ac.id</a> Internet Source	<1 %
10	<a href="https://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="https://paskeranalisis.wordpress.com">paskeranalisis.wordpress.com</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="https://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	<1 %
13	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
14	Siti Fatimah, Yuliana Prasetyaningsih, Ratih Widi Astuti. "Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (Centella Asiatica) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus", Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 2022 Publication	<1 %
15	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
16	<a href="https://repository.setiabudi.ac.id">repository.setiabudi.ac.id</a> Internet Source	<1 %
17	<a href="https://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="https://redyprasdianata.blogspot.com">redyprasdianata.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

<1 %

19

Submitted to Universitas Kristen Duta Wacana

Student Paper

<1 %

20

[ojs.unm.ac.id](https://ojs.unm.ac.id)

Internet Source

<1 %

21

Submitted to De Montfort University

Student Paper

<1 %

22

Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas  
Indonesia

Student Paper

<1 %

23

[nanopdf.com](https://nanopdf.com)

Internet Source

<1 %

24

[repository.stikes-kartrasa.ac.id](https://repository.stikes-kartrasa.ac.id)

Internet Source

<1 %

25

Hafidz I. Pradipta, Budi Wibowo, Diah A,  
Purbaningrum, Yoghi B. Prabowo. "Pengaruh  
Perendaman Minuman Berkarbonasi  
terhadap Gaya Elastik pada Elastomerik  
Ligatur dengan Variasi Panjang Penarikan", e-  
GiGi, 2021

Publication

<1 %

26

Submitted to Udayana University

Student Paper

<1 %

27

Submitted to Washoe County School District

Student Paper

<1 %

28

[bondol122.blogspot.com](http://bondol122.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

29

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Internet Source

<1 %

30

[eprints.ums.ac.id](http://eprints.ums.ac.id)

Internet Source

<1 %

31

[repository.stik-sitikhadijah.ac.id](http://repository.stik-sitikhadijah.ac.id)

Internet Source

<1 %

32

[digilib.uns.ac.id](http://digilib.uns.ac.id)

Internet Source

<1 %

33

Submitted to fpptijateng

Student Paper

<1 %

34

[repositori.uin-alauddin.ac.id](http://repositori.uin-alauddin.ac.id)

Internet Source

<1 %

35

[repository.usd.ac.id](http://repository.usd.ac.id)

Internet Source

<1 %

36

[a21maghfirohaida.blogspot.com](http://a21maghfirohaida.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

37

[digilib.unila.ac.id](http://digilib.unila.ac.id)

Internet Source

<1 %

38

[ejournal.poltektegal.ac.id](http://ejournal.poltektegal.ac.id)

Internet Source

<1 %

39	<a href="http://etd.repository.ugm.ac.id">etd.repository.ugm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
40	<a href="http://lib.unnes.ac.id">lib.unnes.ac.id</a> Internet Source	<1 %
41	<a href="http://repo.stikesperintis.ac.id">repo.stikesperintis.ac.id</a> Internet Source	<1 %
42	<a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a> Internet Source	<1 %
43	<a href="http://repository.stikes-bhm.ac.id">repository.stikes-bhm.ac.id</a> Internet Source	<1 %
44	<a href="http://www.repository.uinjkt.ac.id">www.repository.uinjkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
45	Tiah Rachmatiah, Vilya Syafriana, Fitria Helma. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Akar Kaik-Kaik ( <i>Uncaria cordata</i> (Lour.) Merr.) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> .", <i>Jurnal Ilmiah Kesehatan</i> , 2020 Publication	<1 %

Exclude quotes  Off

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On