

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tumbuhan Daun Kelor

Uraian tanaman meliputi nama lain, habitat dan daerah tumbuhan, morfologi tumbuhan, sistematika tumbuhan dan zat-zat yang dikandung serta kegunaannya.



Gambar 2.1 Pohon Kelor (<https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kelor>)

2.1.1 Sistematika Tumbuhan Daun Kelor

Berdasarkan hasil identifikasi tumbuhan Herbarium Medanense USU, sistematika tumbuhan daun kelor sebagai berikut

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonea
Ordo : Brassicales
Famili : Moringaceae
Genus : Moringa
Spesies : *Moringa oleifera* Lam.
Nama local : Daun Kelor

2.1.2 Morfoligi Tumbuhan Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) memiliki morfologi berupa tinggi batang 7-11 meter, batang berkayu getas atau mudah patah, akar tunggang, daunnya majemuk. Saat tanaman kelor masih muda maka daunnya akan berwarna hijau muda, sedangkan setelah dewasa daun tanaman kelor menjadi hijau tua. Tanaman kelor memiliki bunga yang berwarna putih kekuningan dan berbau semerbak. Tanaman kelor juga memiliki bentuk buah segitiga memanjang.

Daun kelor dapat dipanen setelah tanaman tumbuh sekitar 1,5 hingga 2 meter. Tanaman kelor dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian ± 1000 dpl. Tanaman kelor juga merupakan tanaman yang berumur panjang. Selain itu tanaman kelor juga merupakan tanaman yang bisa menyesuaikan keadaan lingkungannya sehingga dia juga mudah tumbuh dalam keadaan ekstrim. Ketika musim kering yang panjang tanaman kelor dapat tumbuh dan ketika ada daerah dengan curah hujan tahunan tanaman kelor akan tumbuh dengan baik. Sehingga tanaman ini mudah untuk dicari dan bisa dijadikan sebagai bahan penelitian (Fauziyah, 2021).

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Daun Kelor

Daun kelor sering dipergunakan dalam berbagai pengobatan. pencahar, digunakan sebagai pengobatan pada kulit, dioleskan pada kening saat pusing, digunakan sebagai kompres penurun panas, radang tenggorokan, obat pada mata yang memerah akibat iritasi, bronchitis, infeksi telinga, kudis dan kurap, dan selesma. Daun juga dapat di gunakan untuk jus yang diyakini untuk menurunkan kadar glukosa dalam darah, dan digunakan juga sebagai obat mengurangi pembengkakan kelenjar (Elfine, 2020).

Kandungan kimia dalam daun kelor diantaranya tannin, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquinon, dan alkaloid serta mengandung mineral, asam amino esensial, antioksidan dan vitamin. Salah satu kadungan tanaman yang paling berhasiat adalah antioksidan, terutama pada bagian daunnya yang mengandung antioksidan yang tinggi (Yulis, 2019).

Krisnadi 2015 (dalam Elfine, 2020) menyatakan bahwa serbuk daun kelor mengandung:

- a. Vitamin A dan beta carotene, 10 dan 4 kali lebih banyak dibanding sebuah wortel
- b. Vitamin B1, 4 kali melebihi daging babi,
- c. Vitamin B2, 50 kali melebihi sardines,
- d. Vitamin B3, 50 kali melebihi kacang-kacangan,
- e. Vitamin E, 4 kali melebihi minyak nabati,
- f. Zinc, 6 kali melebihi kacang almond,
- g. Zat besi, 25 kali melebihi sayur bayam.

Menurut Suryawan (dalam Oddeta, 2019) menyatakan bahwa daun kelor memiliki manfaat untuk kecantikan. Daun kelor memiliki kandungan yang cukup tinggi daripada tanaman lain sehingga dapat digunakan sebagai superfood. Kaya akan kandungan antioksidan yang terdapat dalam daun kelor sangat tinggi yakni 113 mg per 100 gram daun kelor kering atau serbuk. Sehingga untuk memaksimalkan dan efisiensi waktu daun kelor dalam kecantikan, daun kelor dibuat kering lalu dibuat serbuk untuk dipergunakan sebagai masker wajah.

Daun kelor mengandung fenol yang tinggi sehingga kelor memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas serta merupakan sumber potasium dan magnesium yang sangat baik. Senyawa fenol sebagian besar adalah antioksidan yang mampu menetralkan reaksi oksidasi dari radikal bebas yang dapat merusak struktur sel dari mikroba yang tidak menguntungkan bagi tubuh, disamping itu juga berkontribusi terhadap penyakit dan penuaan. Peranan beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui sejak lama, misalnya senyawa fenolik atau polifenolik yang merupakan senyawa antioksidan alami dari tumbuhan. Senyawa tersebut bersifat multifungsional dan berperan sebagai antioksidan alami karena mempunyai kemampuan sebagai pereduksi dan penangkap radikal bebas (Nirmawati, 2021).

2.2 Simplisia

Menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2012 Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari, diangin-angin, atau menggunakan oven, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan oven tidak lebih dari 60° .

Simplisi Nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya,

Serbuk simplisia nabati adalah bentuk serbuk dari simplisia nabati, dengan ukuran derajat kehalusan tertentu. Sesuai dengan derajat kehalusannya, dapat berupa serbuk sangat kasar, kasar, agak kasar, halus, dan sangat halus (Kemenkes RI, 2012).

2.3 Ekstrak dan Ekstrasi

2.3 1 Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI (Kemenkes RI, 2020). Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstrak zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi memenuhi baku yang telah ditetapkan.

Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan dengan cara destilasi dengan dengan pengurangan tekanan, agar bahan utama obat sesedikit mungkin terkena panas.

Ekstrak cair adalah sediaan cair simplisia nabati, yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi, tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat didiamkan dan disaring atau bagian yang bening diendap tuangkan (dekantasi). Bening yang diperoleh memenuhi persyaratan farmakope. Ekstrak cair dapat dibuat dengan ekstrak yang sesuai (Dzaky, 2018).

2.3 2 Jenis Ekstrak

- a. Ekstrak cair (liquidum) adalah ekstrak hasil penyaringan bahan alam dan masih mengandung pelarut,
- b. Ekstrak kental (spissum) adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.
- c. Ekstrak kering (siccum) adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat (kering).

2.3 3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat-zat aktif menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan. Pada proses ekstraksi dengan pelarut, ada dua hal yang penting yaitu waktu dan suhu. Proses produksi ekstrak sebagai bahan baku perlu mempertimbangkan pemilihan metode ekstraksi yang tepat. Melalui penelitian ini dapat diketahui metode ekstraksi yang paling efisien dan efektif dalam menarik senyawa antioksidan (Hikmawanti et al., 2021).

Proses penyarian zat aktif yang terdapat pada tanaman dapat dilakukan secara :

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III (Anonim, 1976), pembuatan maserasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut :

Masukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok kedalam sebuah bejana, tuangi dengan 75 bagian penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil diduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, selama 2 hari. Enap tuangkan atau saring.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian simplisia yang dilakukan dengan cara mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi.

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III 1979, pembuatan perkolasi kecuali dinyatakan lain, dilakukan sebagai berikut :

Basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian penyari, masukkan kedalam bejana tertutup sekurang-kurangnya selama 3 jam. Pindahkan masa sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, tutup perkolator, biarkan selama 24 jam. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml per menit , tambahkan berulang-ulang cairan penyari diatas simplisia, hingga diperoleh 80 bagian perkolat. Peras massa, campurkan cairan perasan kedalam perkolat, tambahkan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana, tutup, biarkan selama 2 hari ditempat sejuk, terlindung dari cahaya, Enap tuangkan atau saring.

c. Soxhletasi

Soxhletasi adalah salah satu instrumen yang digunakan untuk mengekstrak suatu senyawa. Pada umumnya metode yang digunakan dalam instrumen ini adalah untuk mengekstrak senyawa yang memiliki kelarutan terbatas dalam suatu pelarut. Dalam ekstraksi ini harus tepat untuk memilih pelarut yang digunakan. Pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah pelarut yang mempunyai daya melarutkan yang tinggi terhadap zat yang diekstraksi. Daya melarutkan berhubungan dengan pelaporan senyawa yang diekstraksi (Yurleni, 2018).

d. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan cara panas (membutuhkan pemanasan pada prosesnya), secara umum pengertian refluks sendiri adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik (Yurleni, 2018).

2.4 Bakteri

Bakteri adalah kelompok organisme mikroskopis yang pada umumnya bersel tunggal, dan tidak memiliki membran inti sel, pada umumnya organisme ini memiliki dinding sel namun tidak berklorofil (Febriza et al., 2021).

Berdasarkan bentuknya, bakteri dibagi menjadi 3 golongan, yaitu :

- a. Kokus (*Coccus*) adalah bakteri yang berbentuk bulat seperti bola, dan mempunyai beberapa variasi sebagai berikut:
 - a. *Mikrococcus*, jika kecil dan tunggal
 - b. *Diplococcus*, jika bergandanya dua-dua
 - c. *Tetracoccus*, jika bergandengan empat dan membentuk bujur sangkar
 - d. *Sarcina*, jika bergerombol membentuk kubus
 - e. *Staphylococcus*, jika bergerombol
 - f. *Streptococcus*, jika bergandengan membentuk rantai
- b. Basil (*Bacillus*) adalah kelompok bakteri yang berbentuk batang atau silinder dan mempunyai variasi sebagai berikut:
 - a. *Diplobacillus*, jika bergandengan dua-dua
 - b. *Streptobacillus*, jika bergandengan membentuk rantai
- c. Spiril (*Spirillum*) adalah bakteri yang berbentuk lengkung dan mempunyai variasi sebagai berikut:
 - a. *Vibrio*, (bentuk koma), jika lengkung kurang dari setengah lingkaran
 - b. *Spiral*, jika lengkung lebih dari setengah lingkaran.

Bakteri dapat dikelompokkan menjadi 2 :

- a. Bakteri gram positif, jika mengalami pewarnaan gram maka bakteri tampak biru/ungu.

Contoh : *Clostridium butolinum*, *Clostridium perfringens*, *Closterium tetani*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*

- b. Bakteri gram negatif, jika mnegalami pewarnaan gram maka bakteri tampakmerah muda.

Contoh : *E.coli*, *Salmonella typhimorium*, *Shigella flesneri*.

2.4.1 Faktor yang Memengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Radji (2011), beberapa uraian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri yaitu:

- a. pH

pH optimim untuk pertumbuhan bakteri adalah sekitar 7,0. Kebanyakan bakteri tumbuh subur pada ph 6,5-7,5. Sangat sedikit bakteri yang tumbuhan pada ph asam (dibawah pH 4).

- b. Suhu

Setiap bakteri mempunyai temperatur optimum untuk dapat tumbuh dan batas-batas suhu agar dapat tumbuh. Menurut Radji (2011). Berdasarkan batas-batas temperatur pertumbuhan, bakteri dibagi atas 3 golongan, yaitu :

- a. Bakteri Psikrofilikyaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur 0°C dengan temperatur optimum 20°C-30°C.
- b. Bakteri Mesofili yaitu bakteri yang dapat hodup pada temperatur 25°C-40°C dengan temperatur optimum 37°C.
- c. Bakteri Termofili yaitu bakteri yang dapat hodup pada temperatur 50°C-60°C dengan temperatur optimum 50°C.

- c. Oksigen

Oksigen merupakan gas yang memengaruhi pertumbuhan bakteri adalah oksigen (O₂) dan karbon dioksida (CO₂). Berdasarkan kebutuhan oksigen, bakteri dibagi menjadi empat bagian:

- a. Bakteri Anaerob Obligat, yaitu bakteri yang hidup tanpa oksigen karena oksigen toksis terhadap bakteri ini.
- b. Bakteri Anaerob Fakultatif, yaitu bakteri yang dapat tumbuh baik dalam suasana dengan atau tanpa oksigen.

- c. Bakteri Aerob yaitu bakteri yang dapat tumbuh subur bila ada oksigen dalam jumlah besar.
- d. Bakteri Mikroaerofilik, yaitu bakteri yang hanya tumbuh baik dalam tekanan oksigen yang rendah.
- d. Tekanan Osmotik

Bakteri membutuhkan air untuk pertumbuhan. Tekanan osmotik yang tinggi dapat menyebabkan tekanan air keluar dari dalam sel. Penambahan garam dalam larutan yang akan meningkatkan tekanan osmotik dapat digunakan untuk pengawetan makanan.

2.4.2 Media Pertumbuhan Bakteri

Media adalah bahan yang dibutuhkan untuk penumbuhan bakteri.

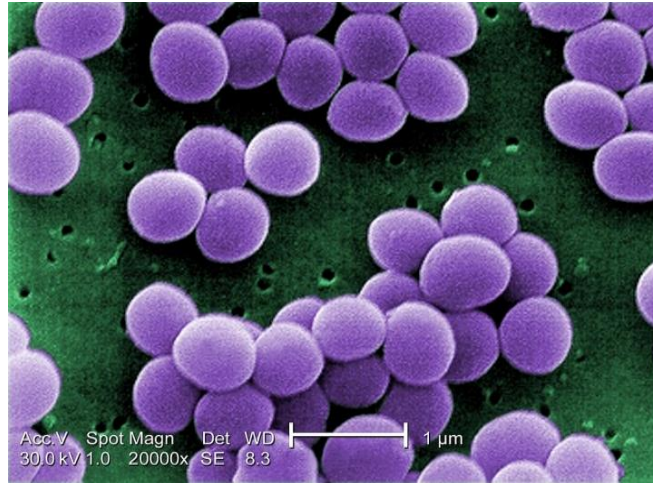
Syarat media:

- a. Media harus steril.
- b. Tidak boleh mengandung zat penghambat.
- c. Harus mempunyai tekanan osmosis, pH harus sesuai.
- d. Harus mengandung semua nutrient yang mudah digunakan oleh mikroba.

2.5 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus adalah sel gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok ireguler seperti anggur. Organisme ini mudah tumbuh pada banyak jenis medium dan aktif secara metabolis, memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. Dan merupakan flora normal pada kulit dan membran mukosa manusia (Jawetz, dkk 2017).

2.5.1 Sistematika *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*
(https://id.m.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus)

Sistematika *Staphylococcus aureus* (Soedarto, 2015)

Domain : *Bacteria*
Kingdom : *Eubacteria*
Ordo : *Bacillales*
Family : *Staphylococcaceae*
Genus : *Staphylococcus*
Species : *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif (Gram +) yang berbentuk bulat. *Staphylococcus aureus* berdiameter 0,8 - 1,0 mikron, tidak bisa bergerak, dan tidak berspora. Koloni mikroskopik *Staphylococcus aureus* bentuk serupa buah anggur. Uji enzim katalase memiliki sifat katalase positif. *Staphylococcus aureus* bentuk koloni besar berwarna agak sedikit kuning dalam media yang baik. *Staphylococcus aureus* biasanya bersifat hemolitik pada agar darah. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob fakultatif dan bisa tumbuh karena melakukan respirasi aerob dan fermentasi dengan asam laktat. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh dengan suhu 15-45 °C (Radji, 2010).

Genus *Staphylococcus aureus* memiliki paling sedikit 45 spesies. 4 spesies dengan memiliki kepentingan klinis yang paling banyak di jumpai manusia adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus*

lugdunensis, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* sifatnya koagulase positif, yang membedakan dari spesies lainnya. *Staphylococcus aureus* adalah patogen utama pada manusia. Hampir setiap orang pernah merasakan beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan keparahan yang sangat beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit kecil sampai infeksi berat yang mengancam jiwa manusia (Jawetz et al., 2017).

2.6 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Natasha, 2018).

a. Metode Dilusi

Prinsipnya adalah seri pengenceran konsentrasi antibiotik. Dapat digunakan untuk menentukan MIC (Minimal Inhibition Concentration) = KHM (Konsentrasi Hambat Minimal) dan MKC (Minimal Killing Concentration) = KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) suatu antibiotik. Diinokulasikan suatu seri pengenceran antibiotik dalam tabung berisi media cair dan diinokulasikan dengan bakteri uji lalu diamati tingkat kekeruhan/pertumbuhan. Pengenceran tertinggi dari media cair yang jernih dinyatakan sebagai MIC, sedangkan tabung yang jernih diinokulasikan goresan media plate agar, diinkubasi dan diamati ada tidaknya pertumbuhan koloni pada permukaan media plate agar. Pengenceran tertinggi dari tabung yang jernih dan menunjukkan tidak ada pertumbuhan pada plate agar.

b. Metode Difusi

Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar. Yang digunakan untuk menentukan aktivitas antimikroba. Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar. Metode difusi ini dibagi atas beberapa cara :

a. Cara cakram

Cakram kertas yang berisi antibiotik diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Metode yang paling sering digunakan adalah difusi cakram. Cakram kertas filter yang mengandung sejumlah tertentu obat ditempatkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasikan pada permukaan dengan organisme uji.

b. Cara silinder plat

Cara ini dengan memakai alat pencadang berupa silinder kawat. Pada permukaan media pembenihan dibiakan mikroba secara merata lalu diletakkan pencadang silinder harus benar-benar melekat pada media, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Setelah inkubasi, pencadang silinder diangkat dan diukur daerah hambat pertumbuhan mikroba.

c. Cara cup plat

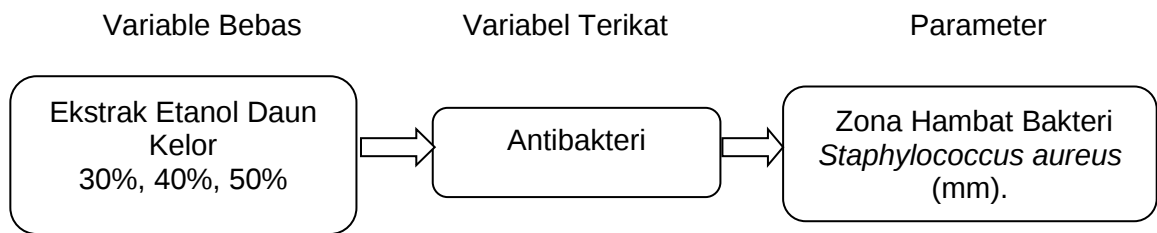
Cara ini juga sama seperti cara cakram, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi antibiotik yang akan diuji (Natasha, 2018)

Sensivitas Bakteri Terhadap Antibiotik

Agen Antimikroba	Potensi Cakram	Resisten	Intermediate	Sensitif
Amikasin	30 µg	<14	15 – 16	>17
Amoksislav	20/10 µg	<13	14 – 17	>18
Ampisillin, jika menguji				
- <i>Enterobacteriaceae</i>	10 µg	<13	14 – 16	
- <i>Enterococcus</i>	10 µg	<16		>17 >17
Bensil Penisillin, jika				
- <i>Staphylococcus</i>	10 µg	<28		
- <i>Enterococcus</i>	10 µg	<14		>29 >15
Sefalotin	30 µg	<14	15 – 17	>18
Sefazolin	30 µg	<14	15 – 17	>18
Sefotaksim	30 µg	<14	15 – 22	>23
Seftazidim	30 µg	<14	15 – 17	>18
Seftriakson	30 µg	<13	14 – 20	>21
Sefuroksimsodium	30 µg	<14	15 – 17	>18
Kloramfenikol	30 µg	<12	13 – 17	>18
Siprofloksasin	5 µg	<15	16 – 20	>21
Eritromisin	15 µg	<13	14 – 22	>23
Gentamisin	10 µg	<12	13 – 14	>15
Oksasilin	1 µg	<10	10 – 12	>13
Piperasilirt, jika menguji				
- <i>P. aeruginosa</i>	100 µg			
- Batang Gram negative	100 µg	<17 <17	18 – 20	>18 >21
Sulfonamida	300 µg	<12	13 – 16	>17
Tetrasiklin	30 µg	<14	15 – 18	>19
Trimetoprim	5 µg	<10	11 – 15	>16
Vankomisin, jika menguji				
- <i>Staphylococcus</i>				
- <i>Enterococcus</i>	30 µg 30 µg	<14	15 - 16	>15 >17

Sumber : <https://123dok.com/document/y6oex87y-sensitivitas-bakteri-antibiotik-pasien-infeksi-saluran-johannes-kupang.html>

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

2.8 Definisi Operasional

1. Ekstrak Etanol Daun Kelor dari 200 g serbuk daun kelor di buat dengan masing-masing konsentrasi 30%, 40%, 50%
2. Bakteri *Staphylococcus aureus*
3. Zona hambat adalah daerah jernih yang terdapat disekitar kertas cakram akibat pengaruh dari antibakteri dengan satuan milimeter (mm).

2.9 Hipotesis

Ekstrak etanol daun kelor mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.