

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi merupakan salah satu permasalahan dalam bidang kesehatan yang terus berkembang. Infeksi merupakan penyakit yang dapat ditularkan mulai dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti virus, bakteri, jamur, dan protozoa (Moudy, 2021). Beberapa jenis bakteri yang dapat menginfeksi manusia contohnya bakteri *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus grup A*, dan *Haemophilus influenzae* yang menyebabkan penyakit pada saluran pernafasan, selain itu terdapat juga bakteri *Staphylococcus aureus* atau *Streptococcus grup A* penyakit yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit (Fadila *et al.*, 2019). Bakteri *Staphylococcus aureus* bukan hanya dapat menginfeksi kulit namun bakteri ini dapat menyebabkan penyakit seperti pneumonia dan gangguan otot seperti arthritis. Pneumonia merupakan salah satu infeksi akut pada parenkim paru, bronkiolus respiratorius dan alveoli (Adelgrit, 2018). Gangguan arthritis merupakan peradangan sendi yang dapat menyebabkan nyeri sendi dan kaku (Mindi *et al.*, 2018). *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada saluran nafas atas, namun dapat menyebabkan infeksi jika jumlahnya melebihi jumlah normal (>110 CFU/ml) (Adelgrit Trisia, 2018).

Pencegahan yang umum dilakukan untuk pengobatan terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* adalah dengan mengonsumsi antibiotik, namun karena penggunaanya yang tidak sesuai menyebabkan resistensi terhadap bakteri tersebut. *Staphylococcus aureus* mengalami resistensi dikarenakan menghasilkan enzim betalaktamase yang menyebabkan tidak efektifnya antibiotik dalam membunuh bakteri (Fadila *et al.*, 2019). Meluasnya resistensi bakteri terhadap obat-obatan yang ada, mendorong pentingnya upaya untuk menemukan langkah alternatif dengan pemberian obat-obatan pencegah penyakit infeksi dari bahan alam (Widiastuti, 2019). Salah satu upaya pengendalian terhadap bakteri

Staphylococcus aureus adalah menggunakan metabolit sekunder tumbuhan, yang dewasa ini banyak dianjurkan karena lebih rendah efek sampingnya, biaya yang lebih murah untuk mendapatkannya dan mudah ditemukan dilingkungan sekitar (Mindi *et al.*, 2018).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri adalah tanaman Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*). Dewandaru merupakan salah satu tanaman yang banyak mengandung senyawa yang dapat dimanfaatkan diantaranya adalah tanin, steroid, saponin, triterpen dan minyak atsiri yang mempunyai aktivitas antimikroba. Pada daun dewandaru juga banyak mengandung minyak atsiri, saponin dan flavonoid. Dewandaru memiliki aktivitas antoksidan, antimikroba dan antibakteri. Aktivitas antibakteri yang rentan terhadap ekstrak daun dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesuis* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Santoso, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian untuk menguji efektivitas antibakteri ekstrak daun dewandaru terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi agar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak etanol daun dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Berapakah konsentrasi dewandaru yang efektif sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dari diameter zona hambat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui ekstrak etanol daun dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah pemberian ekstrak dewandaru memberikan efek terbaik dilihat dari zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

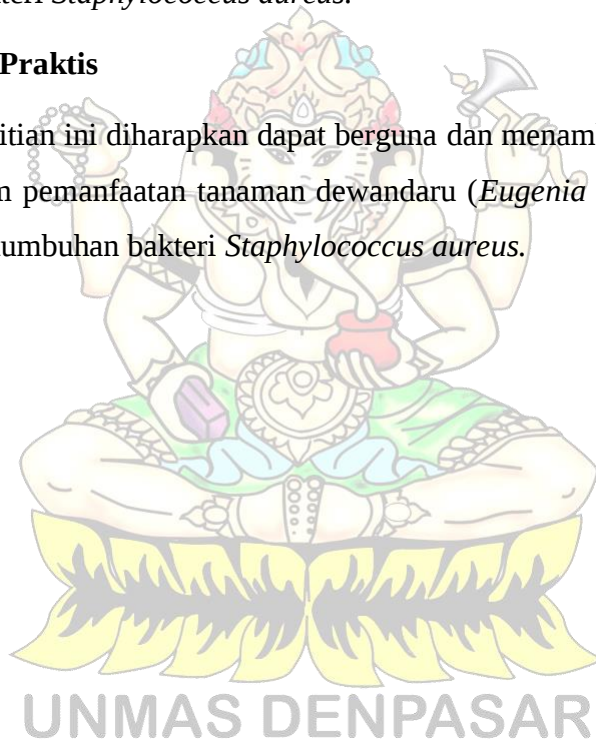
1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Dari penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai potensi ekstrak daun dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna dan menambah informasi bagi masyarakat dalam pemanfaatan tanaman dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Dewandaru (*Eugenia uniflora* L)

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Dewandaru



Sumber: Dokumentasi pribadi peneliti

Gambar 2.1 Tanaman Dewandaru

Klasifikasi Tumbuhan Dewandaru :

Sub Divisi	: Angiosperma
Kelas	: Dikotiledoneae
Divisi	: Spermatophyta
Kingdom	: Plantae
Ordo	: Myrtales
Genus	: <i>Eugenia</i>
Famili	: <i>Myrtaceae</i>
Spesies	: <i>Eugenia uniflora</i> L (Santoso, 2020).

2.1.2 Morfologi

Tanaman dewandaru (*Eugenia uniflora* L) termasuk tanaman perdu yang tingginya bisa mencapai dari 5 meter atau lebih per tahun. Batangnya tegak, berwarna coklat, bulat, dan terbuat dari kayu. Daunnya soliter, berbentuk lonjong, dan berwarna hijau. Mereka memiliki puncak yang runcing dan dasar yang meruncing. Tepi daun rata, duri menyirip dengan panjang lebih dari 5 cm dan lebar sekitar 4 cm. Tanaman ini memiliki bunga berkelamin tunggal dan daun hijau kecil yang melindungi. Tiga sampai lima kelopak membentuk bunga, dan banyak benang sari berwarna putih. Mahkota bunganya berwarna kuning dan mempunyai putik berbentuk paku berwarna kuning. Buah dewandaru berbentuk bulat dan berdiameter sekitar 1,5 cm, berwarna merah tua berbiji keras, dengan warna coklat, dan berukuran kecil. Akar berwarna coklat dan termasuk akar tunggang (Martiani *et al.*, 2017) (Santoso *et al.*, 2022).

2.2 Kandungan kimia pada tanaman Dewandaru

Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) merupakan tanaman dari family *Myrtaceae* yang banyak dimanfaatkan sebagai obat, antibakteri, antioksidan, dan insektisida karena mengandung senyawa metabolit sekunder (Candra *et al.*, 2021). Menurut penelitian (Falcão *et al.*, 2018) tanaman dewandaru memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya alkaloid, terpenoid, tanin, flavonoid, dan antrakuinon yang berfungsi sebagai antibakteri.

2.2.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dengan satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya berada dalam gabungan sistem siklik. Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang. Alkaloid umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan. Alkaloid merupakan zat aktif dari tanaman yang berfungsi sebagai obat dan aktivator kuat bagi sel imun yang dapat menghancurkan bakteri, virus, jamur, dan sel kanker (Maisarah *et al.*, 2023).

2.2.2 Terpenoid

Terpenoid merupakan kelas metabolit sekunder yang tersusun oleh unit isopren yang berkarbon 5 (-C₅) yang disintesa dari asetat melalui jalur asam mevalonik. Terpenoid juga merupakan kelas metabolit sekunder terbesar yang memiliki jenis senyawa yang beragam. Struktur terpenoid yang beragam dapat berupa molekul linier hingga polisiklik, dengan ukuran dari hemiterpen berunit lima karbon hingga karet yang memiliki ribuan unit isoprene. Terpenoid juga memiliki beberapa aktivitas farmakologi di antaranya anti karsinogenik, antimalaria, anti-ulcer, hepatisidal, dan antimikrobial (Hartati *et al.*, 2016).

2.2.3 Tanin

Tanin adalah salah satu senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat seperti sebagai astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan. (Ngajow, 2013). Mekanisme kerja senyawa tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Kumalasari *et al.*, 2020).

2.2.4 Flavonoid

Struktur dasar flavonoid terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon (C₆-C₃-C₆) (Alfaridz *et al.*, 2016). Mekanisme kerja senyawa flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Kumalasari *et al.*, 2020).

2.2.5 Antrakuinon

Antrakuinon merupakan suatu senyawa yang memiliki kerangka standar bercincin tiga yaitu antrasena. Antrakuinon merupakan golongan senyawa turunan kuinon. Struktur antrakuinon biasanya terdapat sebagai turunan antrakuinon terhidroksilasi, termetilasi, atau terkarboksilasi (Alimuiddin *et al.*, 2017). Mekanisme kerja kuinon sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks yang bersifat irreversible

dengan residu asam amino nukleofilik pada protein transmembran pada membran plasma, polipeptida dinding sel, serta enzim-enzim yang terdapat pada permukaan membran sel, sehingga mengganggu kehidupan sel bakteri (Mulyani *et al.*, 2021).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan suatu zat yang didasarkan pada perbedaan kelarutan terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya yaitu air dan yang lainnya berupa pelarut organik (Badaring *et al.*, 2020). Ada beberapa jenis metode ekstraksi yaitu :

2.3.1 Maserasi

Maserasi adalah teknik ekstraksi simplisia yang dilakukan untuk bahan atau simplisia yang tidak tahan panas dengan cara merendam di dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Maserasi dilakukan pada suhu ruang 20-30⁰ C agar mencegah penguapan pelarut secara berlebihan karena faktor suhu dan melakukan pengadukan selama 15 menit agar bahan dan juga pelarut tercampur (Hujjatusnaini *et al.*, 2021)

2.3.2 Ultrasonic

Ekstraksi ultrasonik melibatkan penggunaan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20-2000 KHz sehingga permeabilitas dinding sel meningkat dan isi sel keluar. Frekuensi getaran memengaruhi hasil ekstraksi. Hal inilah yang menyebabkan proses ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik menjadi lebih cepat dari metode konvensional (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

2.3.3 Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Prinsip perkolasi yaitu menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

2.3.4 Soxhlet

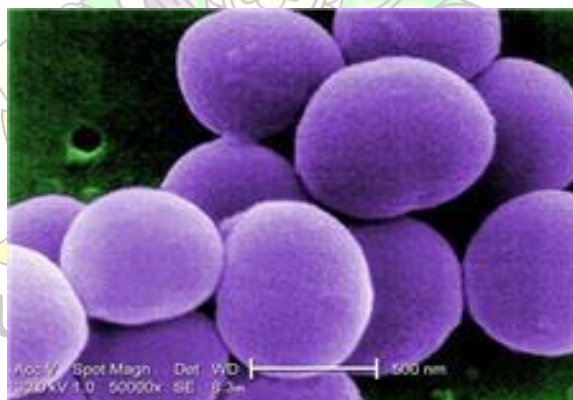
Soxhlet merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang baru, biasanya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

2.4 Bakteri

Bakteri merupakan salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak mempunyai selubung inti namun mampu hidup dimana saja, bakteri dapat dibagi 2 yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negative (Holderman *et al.*, 2017).

2.4.1 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif dan koloni cenderung berbentuk menyerupai buah anggur (Ariani *et al.*, 2020).



Sumber: (Hamami *et al.*, 2020)

Gambar 2. 2 *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Kingdom : *Procaryota*

Divisio : *Firmicutes*

Class : *Bacilli*

Order	: <i>Bacillales</i>
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.7.1 Penyakit yang Disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*

Menurut (Nabilla, 2022) berbagai infeksi yang dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* diantaranya seperti impetigo, folikulitis, furunkel dan pneumonia.

1. Impetigo adalah infeksi bakteri superfisial yang menular pada kulit yang umumnya terkait dengan *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* grup A *betahaemolytic*, atau keduanya (Indahsari, 2021).
2. Folikulitis merupakan pioderma pada folikel rambut terbagi atas jenis superfisial dan profunda. Folikulitis superfisial biasa disebut impetigo Bockhart, folikulitis bisa disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Diajeng, 2022).
3. Furunkel adalah bentuk folikulitis yang dalam dan nekrosis dengan keterlibatan jaringan subkutan. Beberapa furunkel dapat bergabung membentuk karbunkel. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) adalah agen penyebab (Roy, 2021).
4. Pneumonia adalah infeksi pernapasan akut umum yang mempengaruhi alveoli dan pohon bronkial distal paruparu Pneumonia disebabkan oleh virus, bakteri, jamur, atau kombinasinya, menyebabkan peradangan dan akumulasi cairan di parenkim paru (Annisa *et al.*, 2023).

2.8 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat membunuh bakteri pathogen. Antibakteri dibedakan menjadi dua yaitu bakteristatik yang menekan pertumbuhan bakteri dan bakterisidal yang dapat membunuh bakteri (Magani *et al.*, 2020). Mekanisme kerja senyawa antibakteri

secara umum dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim (Dewi *et al.*, 2014).

2.9 Antibiotik

Antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan oleh fungi atau dihasilkan secara sintetik yang dapat membunuh atau menghambat perkembangan bakteri dan organisme lain. Antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan pada penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotika yang tidak tepat dapat menimbulkan beberapa akibat yaitu terjadinya resistensi terhadap antibiotik, dimana obat tersebut sudah tidak bisa melawan bakteri tersebut karena bakteri sudah kebal dengan obat (Lale, 2019).

Berdasarkan mekanisme kerjanya maka antibiotik dapat dibagi menjadi lima kelompok yaitu :

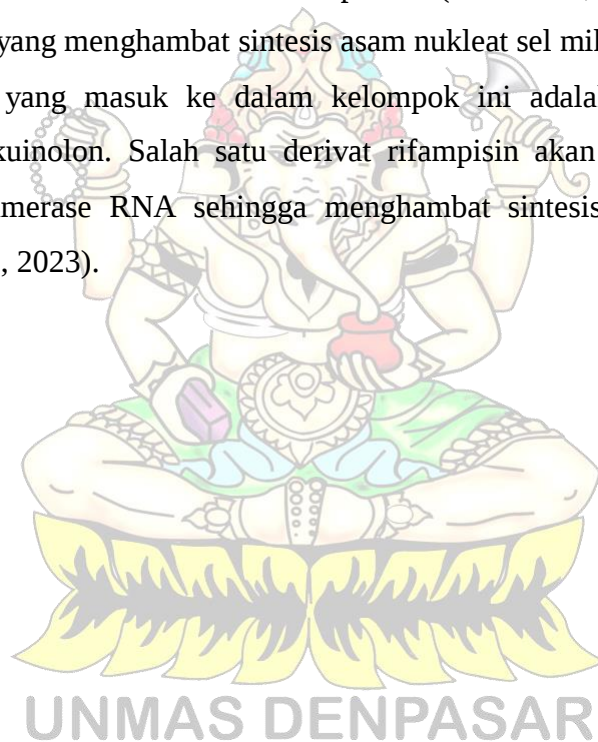
1. Antibiotik yang menghambat metabolisme sel bakteri atau mikroba. Mekanisme kerja antibiotik ini, efek yang diperoleh ialah efek bakteristatik atau menghambat bakteri. Antimikroba yang masuk dalam kelompok ini adalah sulfonamid, trimetoprim, asam p-aminosalisilat (PAS), dan sulfon (Krisdianto, 2023).
2. Antibiotik yang menghambat sintesis dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri terdiri dari suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida) yang disebut polipeptidoglikan. Sikloserin menghambat reaksi paling awal dalam proses sintesis dinding sel, oleh sebab itu tekanan osmotik yang ada di dalam bakteri lebih tinggi dari pada tekanan di luar sel maka terjadilah lisis akibat dari kerusakan dinding sel. Antibiotik yang masuk ke dalam kelompok ini adalah penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin, dan sikloserin (Krisdianto, 2023).
3. Antibiotik yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Termasuk ke dalam kelompok ini yaitu polimiksin, golongan polien serta antibiotik kemoterapeutik. Polimiksin sebagai senyawa amonium-kuarternar dapat merusak membran sel setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel mikroba (Krisdianto, 2023).

4. Antibiotik yang menghambat sintesis protein sel bakteri

Kehidupan mikroba perlu mensintesis berbagai protein yang ada di sel mikroba. Sintesis protein dibantu oleh mRNA dan tRNA yang berlangsung di ribosom bakteri yang terdiri dari dua sub unit yaitu ribosom 30S dan 50S. Kedua komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi ribosom 70S, untuk berfungsi pada sintesis protein. Penghambatan sintesis protein ini terjadi dengan berbagai cara tergantung dengan jenis antibiotik. Golongan aminoglikosida, makrolida, linkomisin, tetrasiklin, dan kloramfenikol masuk ke dalam kelompok ini (Krisdianto, 2023).

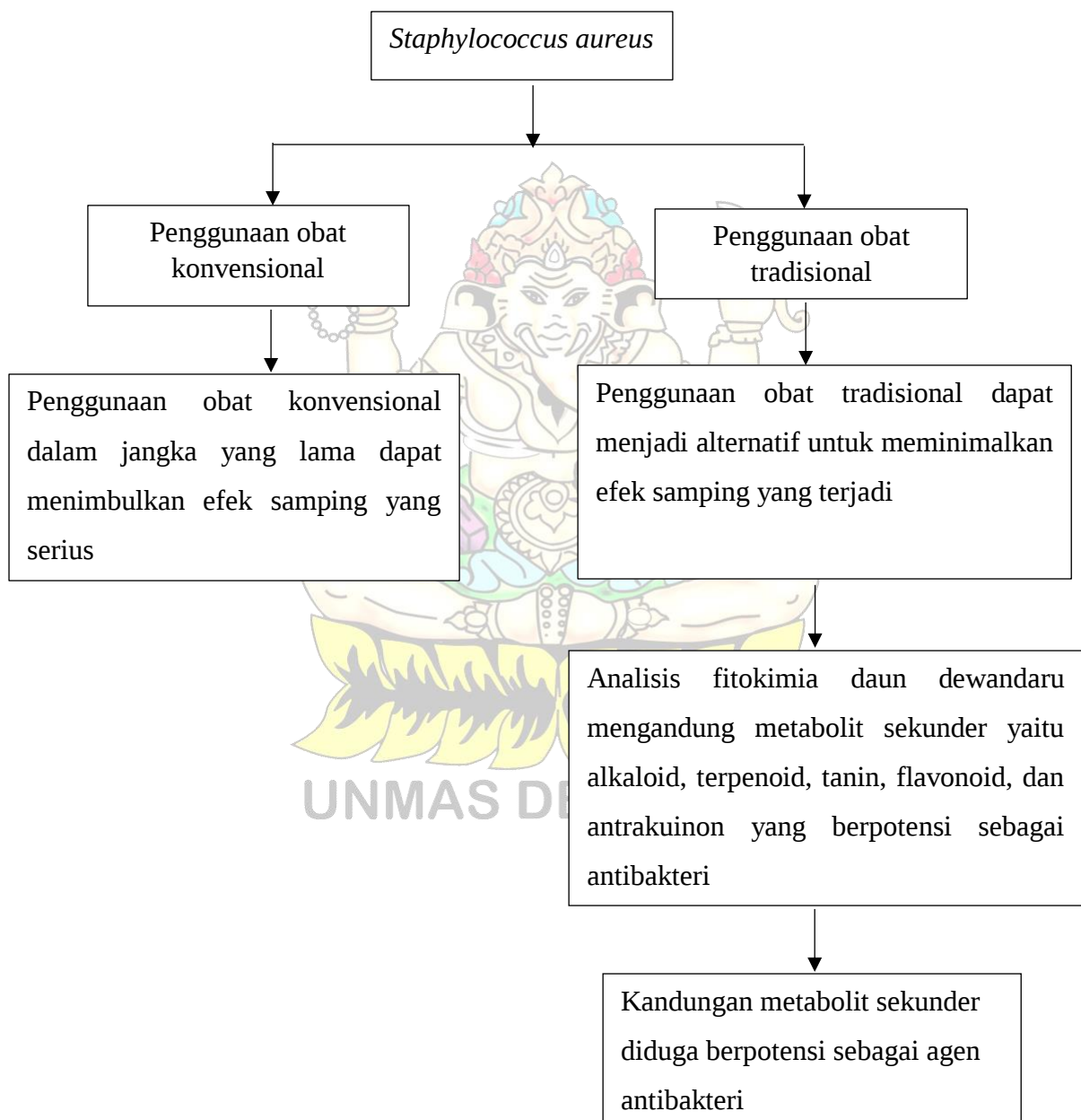
5. Antibiotik yang menghambat sintesis asam nukleat sel mikroba

Antibiotik yang masuk ke dalam kelompok ini adalah Rifampisin dan golongan kuinolon. Salah satu derivat rifampisin akan berikatan dengan enzim polimerase RNA sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA (Krisdianto, 2023).

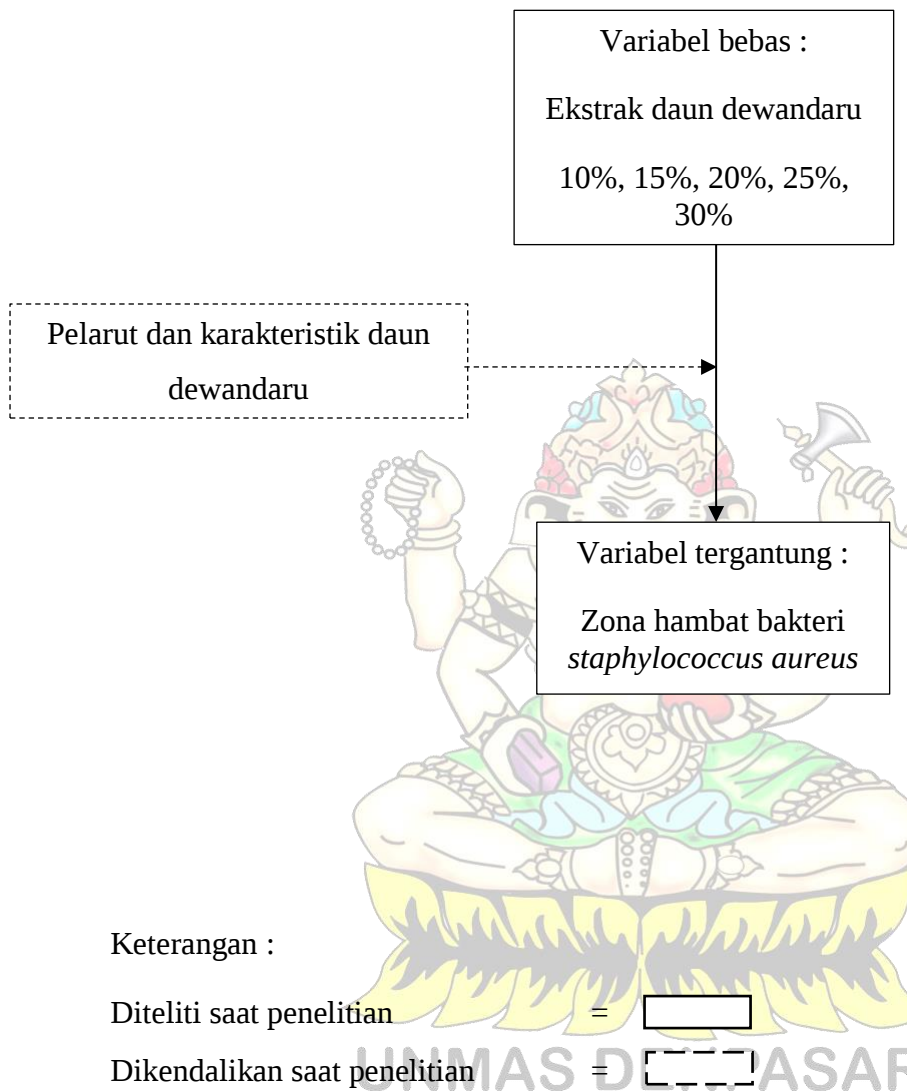


2.10 Kerangka Konseptual

2.10.1 Kerangka Teori



2.10.2 Kerangka Konsep



Keterangan :

Diteliti saat penelitian =

Dikendalikan saat penelitian =

Hipotesis

1. Diduga ekstrak etanol daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Diduga ekstrak etanol daun Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% memiliki diameter zona hambat yang baik sebagai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.