

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infeksi merupakan penyebab utama penyakit di dunia terutama di daerah tropis seperti Indonesia karena keadaan udara yang berdebu, temperatur yang hangat, dan lembab sehingga bakteri dapat tumbuh subur. Bakteri yang paling banyak menimbulkan kasus infeksi pada masyarakat adalah bakteri patogen spesies *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella enterica*. Penggunaan antibiotik dalam mengurangi kasus infeksi menyebabkan resisten bakteri mengakibatkan terjadinya resistensi, selain itu dapat dapat menyebabkan peningkatan timbulnya bakteri patogen yang resisten terhadap berbagai obat antibiotik (Yulia R, et al, 2019; Eveliani B.V, 2022), sehingga dibutuhkan alternatif bahan alami yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai antibakteri.

Antibakteri atau disebut juga sebagai antibiotik berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Antibakteri yang berasal dari senyawa alam belum begitu banyak diaplikasikan, masyarakat masih banyak yang menggunakan antibakteri atau antibiotik yang di isolasi dari mikroorganisme tertentu yang berbasis kimia. Antibiotik yang biasa digunakan saat ini telah mengalami penurunan efektifitas terhadap mikroba patogen. Oleh karena itu dibutuhkan antibiotik baru yang dapat menyerang mikroorganisme patogen tersebut. Adanya fenomena tersebut mendorong para peneliti untuk mencari tahu tanaman obat-obatan baru untuk mengatasi masalah tersebut.

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan modern yang semakin pesat dibidang pengobatan ternyata tidak mampu menggeser atau mengesampingkan obat tradisional, tetapi justru hidup berdampingan dan saling melengkapi. Hal ini terbukti dari banyaknya peminat pengobatan tradisional. Namun yang menjadi masalah dan kesulitan bagi para peminat obat tradisional adalah kurangnya pengetahuan dan informasi yang memadai mengenai berbagai jenis tumbuhan yang dipakai sebagai obat tradisional untuk pengobatan penyakit tertentu (Dalimartha, 2008).

Sementara itu, Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang luar biasa,

yaitu 40.000 jenis tumbuhan dari jumlah tersebut, 1.300 diantaranya digunakan sebagai obat tradisional. Berdasarkan potensi ini produk obat tradisional Indonesia dapat dikembangkan secara luas, contohnya dijadikan sebagai jamu, obat herbal terstandarisasi atau fitofarmaka. Salah satu dari tumbuhan khas yang ada di Indonesia yang memiliki khasiat sebagai bahan obat yaitu tanaman kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*).

Kayu secang merupakan bagian batang dari tanaman secang yang kayunya mengandung senyawa-senyawa metabolit sekunder. Kayu secang memiliki kandungan senyawa aktif berupa flavonoid, terpenoid, fenolik. Kandungan metabolit sekunder dalam kayu secang memiliki aktivitas antioksidan, antifungi, antiinflamasi, antibakteri dan antivirus (Nirmal et al., 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Kusmiati et al. (2014), kayu secang memiliki kandungan senyawa kimia seperti flavonoid, terpenoid, brazilin, dan brazilein dan memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi dan juga antibakteri. Flavonoid bekerja dengan merusak membran sitoplasma sel bakteri (Mayasari & Sapitri, 2020). Terpenoid dapat bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri (Retnowati et al., 2011). Senyawa brazilin memiliki kemampuan menghambat sintesis DNA dan protein didalam sel (Nirmal, et al 2015).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka diperlukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antibakteri dari batang kayu secang. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan, etil asetat, etanol dari *C. sappan L.* Batang kayu secang yang diperoleh akan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan etanol. Kemudian dilakukan fraksinasi kromatografi kolom gravitasi untuk memisahkan senyawa aktif pada tanaman *C. sappan L.* yang bermanfaat sebagai antibakteri dilihat dari sifat polaritas senyawa. Pelarut n-heksan digunakan untuk menarik senyawa yang bersifat non polar, pelarut etil asetat digunakan untuk menarik senyawa yang bersifat semi polar sedangkan pelarut etanol digunakan untuk menarik senyawa yang bersifat polar (Permadi A, et al., 2018). Fraksi yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji antibakteri.

Penelitian sebelumnya melakukan penelitian mengenai kayu secang sebagai antibakteri yaitu pada fraksi non polar (n-heksan) terhadap bakteri *S. aureus* memiliki diameter zona hambat sebesar 7,3 mm dengan kategori kuat (Kamila, 2023). Sementara pada penelitian Pillai (2018) diketahui bahwa ekstrak etanol kayu secang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. aeruginosa* ($34,0 \pm 2,7$) mm, *Staphylococcus aureus* ($31,0 \pm 2,7$) mm, *Enterobacter aerogens* ($21,0 \pm 1,5$) mm, dan *Escherichia coli* ($14,0 \pm 1,1$) mm. Fraksi n-heksana dan etil asetat dari kayu secang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (Hamzah, 2019). Dari data tersebut menunjukkan bahwa kayu secang sangat potensial sebagai sumber senyawa antibakteri.

Pembuktian secara ilmiah terhadap tanaman obat perlu dilakukan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan teknologi komputer. Metode yang digunakan salah satunya adalah kajian secara *in silico*. Kajian *in silico* dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses perancangan dengan memanfaatkan komputer. Kajian *in silico* melibatkan basis data dengan struktur molekul yang relevan lalu ditambatkan pada target protein (Malau dan Azzahra, 2019). Belum adanya studi *in silico* terhadap *C. sappan L.* sebagai antibakteri ini diharapkan dapat memberikan jawaban mekanisme *C. sappan L.* sebagai antibakteri.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Minimnya informasi mengenai kandungan metabolit sekunder yang berperan aktif sebagai antibakteri pada tanaman *C. sappan L.*
2. Kebutuhan bahan baku obat alami khususnya senyawa antibiotik baru
3. Tingginya jumlah penderita yang diakibatkan terinfeksi bakteri.
4. Kemampuan bakteri yang dapat memicu berbagai penyakit ke dalam tubuh.
5. Menggali peluang tanaman khas Indonesia sebagai bahan baku obat.
6. Minimnya informasi kajian *in silico* sebagai antibakteri dari kayu tanaman *C. sappan L.*

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dan identifikasi masalah, maka penelitian ini dibatasi dengan permasalahannya sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada kayu tanaman *C. sappan L.*
2. Pelarut yang digunakan yaitu n-heksan, etil asetat, dan etanol.
3. Bakteri yang digunakan adalah *S. aureus* ATCC 25923 dan *S. enterica* ATCC 14028.
4. Parameter yang diuji yaitu uji antibakteri secara *in vitro* dan *in silico*.
5. Metode *in vitro* yang digunakan adalah difusi cakram dan mikrodilusi untuk menentukan konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM).
6. Metode *in silico* yang digunakan adalah prediksi fisikokimia, penentuan *binding affinity*, dan interaksi asam amino antara ligan dan protein target

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, indentifikasi, dan batasan masalah maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri dari fraksi n-heksan, etil asetat, dan etanol dari *C. sappan L.* terhadap bakteri *S. aureus* dan bakteri *S. enterica* secara *in vitro*?
2. Apa saja senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri pada fraksi n-heksan, etil asetat, dan etanol *C. sappan L.*?
3. Bagaimana hasil prediksi fisikokimia dan *binding affinity* aktivitas antibakteri senyawa aktif *C. sappan L.* dengan reseptor bakteri *S. aureus* dan bakteri *S. enterica* melalui metode *in silico* ?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian antara lain:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri dari fraksi n-heksan, etil asetat, dan etanol dari *C. sappan L.* terhadap bakteri *S. aureus* dan bakteri *S. enterica* secara *in vitro*
2. Mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam fraksi n-heksan, etil asetat, dan etanol *C. sappan L.*

3. Mengetahui hasil prediksi fisikokimia dan *binding affinity* aktivitas antibakteri senyawa aktif *C. sappan L.* dengan reseptor bakteri *S. aureus* dan bakteri *S. enterica* melalui metode *in silico*.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat secara teoritis dan juga praktis. Manfaat teoritis dari penelitian ini yaitu sebagai menambah wawasan, pemahaman dan keterampilan dalam melakukan penelitian. Sedangkan manfaat praktis dari penelitian ini antara lain: (1) Memberikan pengetahuan tentang golongan metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi kayu secang; (2) Dapat dijadikan sebagai sumber informasi untuk memperluas pengetahuan khususnya pada bidang kimia organik bahan alam yang terkait uji antibakteri dengan menggunakan fraksi kayu secang.