

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,7–1,2 μm , tersusun tidak teratur menyerupai buah anggur, tidak membentuk spora, bersifat fakultatif anaerob, dan tidak bergerak (Rianti *et al.*, 2022). Bakteri ini sering ditemukan di kulit dan rongga hidung manusia, serta dapat menginfeksi luka akibat goresan atau penyakit kulit. Jika masuk ke aliran darah, bakteri ini dapat menyebabkan bakteremia serta infeksi pada organ tubuh (Khasanah *et al.*, 2024). Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan abses bernanah, seperti jerawat, bisul, impetigo, dan infeksi luka.

Indonesia sebagai negara tropis dengan keanekaragaman tanaman yang melimpah memiliki iklim panas dan lembap yang mendukung perkembangan berbagai penyakit, termasuk infeksi *Staphylococcus aureus*. Salah satu bentuk infeksi yang umum terjadi adalah bisul atau furunkel, yaitu infeksi perifolikular yang berkembang dari folikulitis (Khasanah *et al.*, 2024). Bisul ditandai pembengkakan merah, nyeri, dan terbentuknya abses. Pengobatan dapat dilakukan dengan kompres panas lembap atau pemberian antibiotik sistemik pada kasus yang disertai selulitis atau demam (Sagita *et al.*, 2022).

Kasus bisul di Indonesia cukup tinggi dan disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya kebersihan, kebiasaan berbagi barang pribadi, lemahnya kekebalan tubuh, kondisi kesehatan yang buruk, serta rendahnya pengetahuan masyarakat tentang infeksi. Pengobatan bisul dapat dilakukan melalui beberapa

cara, seperti mengompres area yang terkena dengan air hangat, mengonsumsi obat pereda nyeri untuk mengurangi rasa tidak nyaman, dan menggunakan antibiotik untuk mengatasi infeksi bakteri. (Widya *et al.*, 2023) Dalam hal ini, antibiotik tetap menjadi pilihan utama, namun penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menyebabkan resistensi antibiotik terutama untuk kasus bisul yang lebih parah. Menurut Dzulasfi (2024) menunjukkan bahwa pemberian antibiotik seperti klindamisin efektif dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selain itu, kombinasi penggunaan krim antibakteri dengan antibiotik oral juga terbukti memberikan hasil yang lebih optimal, khususnya pada kasus infeksi yang lebih berat. Sebagai alternatif, pengobatan bisul juga dapat dilakukan menggunakan bahan herbal, salah satunya kunyit putih (Dzulasfi & Rizka Angriani A, 2024). Pengembangan herbal umumnya digunakan untuk menjaga kesehatan dan mengobati berbagai penyakit, termasuk kunyit putih yang semakin populer dalam dunia pengobatan. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rose) yang termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae*, dikenal memiliki banyak manfaat. Secara tradisional, kunyit putih dimanfaatkan untuk mengobati demam, meredakan sakit perut, meningkatkan kontraksi otot perut, merangsang sekresi empedu, melindungi hati (hepatoprotektor), bahkan sebagai obat kanker (Putra Agus Sunadi, 2025).

Pada umumnya di Indonesia (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dimanfaatkan sebagai obat dan bahan rempah dalam masakan, namun (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif untuk beberapa penyakit. Hasil penelitian (Fauzi *et al.*, 2024) menyebutkan bahwa ekstrak rimpang kunyit putih positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponi, tanin, dan triterpenoid. Dalam penelitian

ini, ingin mengetahui senyawa bioaktif dengan menggunakan metode komputasi kimia melalui aplikasi molekuler docking untuk mengetahui bioaktif pada kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang memiliki potensi sebagai antibakteri, dan antioksidan (Khanifah *et al.*, 2022).

Saat ini, perkembangan ilmu menggunakan *artificial intelligence* (AI) bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Dari perspektif molekuler, AI dapat digunakan untuk beberapa tujuan lainnya seperti memperkirakan struktur protein penting di *Staphylococcus aureus*, mengidentifikasi obat-obat (*drug repurposing*) , mengidentifikasi target potensial untuk dikembangkan sebagai kandidat antibakteri, meningkatkan efektivitas diagnosis (Afrida *et al.*, 2021). Salah satu metode *artificial intelligence* (AI) yang digunakan adalah *molecular docking*, yaitu simulasi berbasis komputer yang memprediksi ikatan antara obat atau ligan dengan reseptor dan protein. Dalam proses ini molekul kecil ditempatkan pada situs aktif protein besar, mempertimbangkan sifat keduanya.

Metode ini dikenal sebagai *in silico*, yaitu suatu metode yang menggunakan simulasi komputer untuk memperkirakan keadaan atau situasi actual, dengan bantuan program tertentu dalam desain obat. Penelitian berjudul Kajian *In Silico*: Aktivitas Antibakteri Senyawa Bioaktif Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap Infeksi *Staphylococcus aureus* diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi pembaca dan peserta didik mengenai aktivitas antibakteri senyawa bioaktif kunyit putih terhadap infeksi *Staphylococcus aureus*. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan menjadi sumber belajar yang bermanfaat dalam pembelajaran biologi, terutama untuk materi terkait bakteri, infeksi, dan potensi

pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif pengobatan, yang disajikan dalam bentuk poster.

1.2 Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in silico*?
2. Bagaimana hasil validasi terhadap hasil penelitian yang dikembangkan sebagai sumber belajar berupa poster?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui mekanisme senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in silico*.
2. Mengetahui hasil validasi terhadap hasil penelitian yang dikembangkan sebagai sumber belajar berupa poster.

1.4 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman terkait istilah-istilah dalam penelitian ini, berikut akan dijelaskan penegasan beberapa istilah:

- a) Studi *in silico*

Studi *in silico* adalah suatu metode memperkirakan keadaan atau situasi aktual dengan simulasi komputer dengan menggunakan program tertentu pada desain obat. Hasil dari kajian *in silico* ini dapat menentukan senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

b) Senyawa bioaktif kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) digunakan dalam penelitian ini adalah senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang berpotensi sebagai antibakteri. Senyawa bioaktif yang terdapat dalam kunyit putih yaitu *Germacrone 4,5-Epoxyde* CID (13922652), *4,5-Epoxygermacrone* CID (90471495), dan *Bisacurone* CID (14287397)

c) Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang berbahaya. Mekanisme kerja senyawa antibakteri meliputi penghambatan sintesis dinding sel, gangguan terhadap permeabilitas dinding sel bakteri, penghambatan aktivitas enzim, serta penghambatan sintesis asam nukleat dan protein.

d) *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang biasanya hidup di kulit dan selaput lendir manusia. Namun, bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi pada manusia. Infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri ini dapat menyebabkan bisul, luka yang sulit sembuh, dan peradangan. Gejala infeksi ini biasanya berupa kerusakan kulit dan pembentukan abses yang berisi nanah. Beberapa

contoh penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri ini adalah jerawat, bisul, dan infeksi pada luka.

e) Sumber Belajar Berupa Poster

Sumber belajar yang digunakan dalam penelitian ini berupa sumber belajar yang disajikan dari hasil penelitian yaitu berbentuk poster. Poster bermanfaat untuk memberikan pemahaman yang bermakna serta memberikan informasi kepada banyak orang atau pembaca mengenai apa yang ingin disampaikan oleh pembuat poster dengan menggunakan desain gambar yang menarik kalimat yang singkat, sederhana dan jelas.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan tujuan penelitian yang telah disampaikan, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, di antaranya:

1. Bagi penulis, dapat mengetahui senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) secara *in silico*.
2. Bagi siswa, dapat memperoleh pengetahuan baru dan memperluas literasi Biologi melalui poster sebagai bahan ajar.
3. Bagi guru, dapat memanfaatkan poster sebagai alat bantu mengajar untuk memperkaya pengetahuan siswa dalam proses belajar mengajar di kelas.
4. Bagi sekolah, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran Biologi, dengan memanfaatkan poster sebagai sumber informasi dan literasi baru.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di laboratorium komputer Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Penelitian ini menggunakan aplikasi komputasi untuk melihat interaksi senyawa bioaktif yang terkandung dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc).
3. Penelitian ini mengkaji hubungan antara senyawa bioaktif yang terdapat dalam kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sebagai variabel bebas dan efektivitasnya sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* sebagai variabel terikat.
4. Materi yang digunakan dalam penelitian ini berkaitan dengan pengembangan sebagai media pembelajaran berupa poster.

