

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Infeksi Saluran Kemih (ISK) merupakan gangguan kesehatan yang terjadi akibat pertumbuhan mikroorganisme di saluran kemih, di mana *Escherichia coli* menjadi penyebab utama hingga 80-90% kasus. (Moradpour, Shahnazi, & Hassanzadeh, 2023). Menurut penelitian Widiyastuti & Soleha (2023), (ISK) dapat terjadi apabila terdapat peningkatan jumlah bakteri dalam saluran kemih hingga mencapai ambang batas  $10^5$  CFU atau lebih.

Penyakit (ISK) berkaitan dengan berbagai organ yang termasuk dalam sistem saluran kemih, yang memiliki peran penting dalam proses ekskresi tubuh. Organ-organ tersebut meliputi ginjal, yang berfungsi menyaring darah dan memproduksi urin, berikutnya ureter, yang merupakan saluran penghubung antara ginjal dan kandung kemih untuk mengalirkan urin, kandung kemih, yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara urin sebelum dikeluarkan, serta uretra, saluran yang membawa urin keluar dari tubuh. Gangguan pada salah satu organ ini dapat memengaruhi fungsi keseluruhan sistem saluran kemih (Widiyastuti & Soleha 2023).

Pengobatan infeksi saluran kemih seringkali mengandalkan penggunaan antibiotik sebagai pilihan utama. Agar efektif dan optimal, penggunaan antibiotik memerlukan pemahaman yang mendalam tentang cara memilih dan menggunakannya dengan benar. Hal ini mencakup

penentuan indikasi yang tepat, pengaturan dosis, metode pemberian, durasi terapi, serta evaluasi terhadap efek antibiotik. Ketidaksesuaian praktik klinis dengan prinsip penggunaan antibiotik secara rasional dapat berdampak negatif, seperti meningkatnya resistensi bakteri, munculnya efek samping, dan pemborosan sumber daya (Harahap, 2019).

Beberapa rumah sakit di Indonesia melaporkan bahwa bakteri penyebab ISK telah menunjukkan resistansi terhadap berbagai antibiotik seperti kotrimoksazol, seftriakson, ampisilin, dan sefiksime, tetapi tetap sensitif terhadap amikasin, imipenem, gentamisin, sefalosporin, dan kuinolon (Rostinawati, 2021). Resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat mengurangi efektivitas terapi, bakteri menjadi kebal, serta meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan biaya perawatan, sehingga diperlukan pengembangan antibakteri dari bahan alami untuk mendukung pengendalian infeksi, khususnya *Escherichia coli* (Rukmini, 2019).

Bahan alami seperti tanaman herbal sejak jaman dulu secara turun temurun banyak digunakan oleh masyarakat sebagai alternatif pengobatan dalam mengatasi berbagai macam jenis penyakit non infeksius maupun (Wijaya et al., 2024). Penelitian Rawung *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa salah satu tanaman herbal yang mempunyai khasiat sebagai antibakteri dan dapat dikembangkan sebagai antibakteri alternatif adalah *Strobilanthes crispus* atau yang lebih dikenal sebagai keji beling. Salah satu tanaman yang mempunyai khasiat sebagai antibakteri dan dapat dikembangkan sebagai obat antibakteri.

Berdasarkan hal tersebut maka dari itu perlunya perlakuan sintesis pada modifikasi dari struktur senyawa tanaman kandidat antibakteri terhadap target bakteri dimana harus melalui upaya prediksi dari sifat fisikokimia, aktivitas biologis dan toksisitas senyawa yang akan disintesis (Kesuma *et al.*, 2018) . Pendekatan teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) dalam hal ini dapat digunakan. Dari perspektif molekuler, AI dapat digunakan untuk beberapa tujuan seperti memperkirakan struktur protein penting pada *Escherichia coli*, pendekatan penggunaan *artificial intelligence* (AI) dalam penelitian biasa umum disebut dengan uji *in silico* (Afrida *et al.*, 2021).

Selebihnya uji *in Silico* disebutkan menurut Makatita *et al.*, (2020) memfokuskan pada pengembangan serta pendekatan komputasional untuk penelitian, termasuk prediksi toksisitas. Salah satu metode uji *in silico* yang umum digunakan adalah *molecular docking* dimana merupakan sebuah metode yang dipakai untuk memprediksi interaksi dua molekul dan menghasilkan model ikatan. Pengetahuan tentang *in silico* atau langkah prediksi obat sangat penting diketahui oleh masyarakat terutama penambahan pengetahuan terhadap para pelajar untuk meningkatkan literasi yang dapat membawa persoalan terkait dengan sistem kekebalan tubuh dalam pembelajaran pada kurikulum merdeka.

Diketahui bahwa dalam pendidikan peserta didik juga minim mengetahui penggunaan media *computer* untuk pengolahan obat

herbal dalam metode *in silico* maka alternatif dari permasalahan ini adalah dengan membuat poster sebagai tambahan media pembelajaran dan menambah pengetahuan peserta didik tentang kajian *in silico* serta dengan ini peserta didik dapat mengetahui kandungan yang terdapat dalam tanaman herbal. Poster dapat menjadi penyampaian informasi spesifik yang dapat mempengaruhi dan memotivasi tindakan orang lain yang melihatnya, dengan kata lain poster digunakan dalam pembelajaran untuk merangsang minat siswa terhadap pesan yang disampaikan tentang uji *in Silico* pada senyawa bioaktif daun keji beling *Strobilanthes crispus* terhadap *Escherichia coli* dengan sajian kombinasi visual yang jelas, menyolok, dan menarik yang memiliki artian menarik perhatian orang yang membaca.

Peneliti juga hendak mengetahui senyawa bioaktif dengan menggunakan metode komputasi melalui *molekuler docking* guna mengetahui hasil bioaktivitas senyawa pada daun keji beling *Strobilanthes crispus* yang berpotensi menjadi salah satu kandidat obat sebagai antibakteri pada infeksi *Escherichia coli* dengan pendekatan *in Silico*. Serta hasil dalam penelitian ini akan dijadikan dan dikembangkan sebagai sumber belajar Dasar-Dasar Teknologi Farmasi dalam bentuk berupa poster.

## 1.2. Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang dapat diangkat serta dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana aktivitas antibakteri pada daun keji beling *Strobilanthes crispus* terhadap infeksi bakteri *Escherichia coli* secara *In Silico*?
2. Bagaimana validasi hasil penelitian ini menjadi sumber belajar Dasar-dasar Teknologi Farmasi SMK Kesehatan berupa poster?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui aktivitas antibakteri pada daun keji beling *Strobilanthes crispus* terhadap infeksi bakteri *Escherichia coli* secara *In Silico*
2. Mengetahui validasi sumber belajar Dasar-Dasar Teknologi Farmasi SMK Kesehatan berupa poster.

## 1.4. Definisi Operasional

Menghindari penafsiran yang salah terkait dengan istilah-istilah dalam penelitian ini, maka akan dipaparkan penegasan beberapa istilah berikut :

- a. Studi *in Silico*

Penelitian *in Silico* dalam studi ini dilakukan melalui simulasi komputer dengan memanfaatkan perangkat lunak untuk mengevaluasi efektivitas senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun keji

beling (*Strobilanthes crispus*). Hasil dari analisis *in Silico* ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi senyawa tersebut sebagai agen antibakteri.

b. Senyawa bioaktif daun keji beling (*Strobilanthes crispus*).

Penelitian ini memanfaatkan daun keji beling (*Strobilanthes crispus*), yang diketahui berpotensi sebagai agen antibakteri. Senyawa aktif yang diyakini berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri daun ini yakni acteoside, apigenin 7- o-beta-D-glucuronide, Quercetin 3-rutinoside, Isoacteoside, Calceolariside E dan Crassifolioside. Senyawa-senyawa tersebut diduga memiliki kemampuan untuk menghambat atau membunuh berbagai jenis bakteri.

c. Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri, dengan mekanisme seperti mengganggu sintesis dinding sel, replikasi DNA, atau metabolisme bakteri. Sifat antibakteri yakni bakterisidal (membunuh bakteri) dan bakteristatik (menghambat pertumbuhan)

d. Media belajar

Penelitian ini mengembangkan poster sebagai media belajar utama untuk meningkatkan pengetahuan siswa, namun dapat diakses seluruh siswa. Poster dirancang dengan bahasa menarik, ilustrasi, dan tata letak sederhana yang memudahkan pemahaman. Dipajang di mading sekolah, poster ini bertujuan menarik minat belajar dengan tampilan visual menarik dan pesan informatif yang efektif, sekaligus mendorong rasa ingin tahu siswa.

## 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagaimana berikut :

### 1.5.1. Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah mengenai mekanisme penghambatan senyawa bioaktif daun keji beling (*Strobilanthes crispus*), terhadap infeksi akibat bakteri (*Escherichia coli*) secara *in Silico*.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai senyawa bioaktif daun keji beling (*Strobilanthes crispus*), sebagai agen obat baru antibakteri.

### 1.5.2. Manfaat Praktis

1. Hasil penelitian kuantitatif dapat menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat yang biasa menggunakan obat-obatan atau bahan kimia.
2. Hasil penelitian pengembangan dapat dijadikan sebagai media belajar Dasar-Dasar Teknologi Farmasi dalam bentuk bahan ajar berupa poster yang berkaitan dengan materi bakteri pada SMK Kesehatan.

## 1.6. Ruang Lingkup Penelitian

1. Penelitian ini telah dilaksanakan di laboratorium komputer Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Penelitian ini menggunakan software komputasi yang berguna untuk melihat interaksi antara senyawa bioaktif yang terkandung pada daun keji beling (*Strobilanthes crispus*)
3. Penelitian ini merupakan bentuk eksplorasi hubungan antara senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun keji beling (*Strobilanthes crispus*) sebagai bentuk variable yang bebas dengan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* sebagai bentuk variabel yang terikat.
4. Materi Dasar-Dasar Teknologi Farmasi digunakan dalam penelitian pengembangan ini yakni sebagai sumber belajar berupa poster. Materi tersebut adalah tentang cara membuat, mencampur, meracik formulasi, mengidentifikasi, mengkombinasi, menganalisis dan membakukan obat dan pengobatan termasuk sifat-sifat obat yang aman, dilaksanakan dikelas XI SMK Kesehatan Medika Farma Jember.