

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penggunaan sintesis semakin meluas, namun kekhawatiran efek sampingnya juga meningkat. Hal ini mendorong masyarakat mencari alternatif pengobatan yang lebih alami, seperti pemanfaatan sumber daya alam dalam pengobatan tradisional. Di Bandung Raya, serangga telah lama digunakan sebagai obat alami, dengan keyakinan bahwa berbagai jenis serangga mengandung senyawa bioaktif yang dapat mengatasi penyakit, termasuk infeksi bakteri seperti *Escherichia coli*. Serangga dikenal memiliki sifat nutrasetikal dan terapeutik berkat metabolit yang terkandung di dalamnya, serta kaya akan protein dan nutrisi esensial (Devi *et al.*, 2024). Meskipun penggunaan serangga sebagai obat masih ada, bukti ilmiah mengenai efektivitas zat aktif dalam serangga terhadap *Escherichia coli* masih terbatas. Tanpa penelitian yang mendalam, penggunaan serangga sebagai obat berisiko tanpa dasar ilmiah yang kuat. Oleh karena itu, diperlukan studi untuk menguji efektivitas biokimia zat aktif dalam serangga sebagai potensi obat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, guna memastikan keamanan dan efektivitas penggunaannya.

Serangga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai agen terapeutik, seperti peptida antimikroba, enzim litik, asam lemak anti-inflamasi, serta metabolit sekunder seperti flavonoid dan fenol yang memiliki sifat antioksidan (Devi *et al.*, 2024). Selain itu, alkaloid dan saponin dalam beberapa jenis serangga menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan. Keberagaman senyawa ini menjadikan serangga sebagai obat alami yang menjanjikan untuk mengatasi infeksi bakteri *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik konvensional. Contohnya, *Coridius chinensis* memiliki aktivitas antioksidan dan anti-inflamasi yang efektif melawan radikal bebas dan bakteri patogen (Devi *et al.*, 2024). Kandungan protein tinggi dan nutrisi esensial dalam serangga juga berkontribusi pada sifat terapeutiknya, memperkuat sistem imun dan mempercepat penyembuhan (Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2022). Dengan potensi

ini, serangga dapat menjadi sumber obat alami yang efektif, aman, dan berkelanjutan.

Di Bandung Raya, penggunaan serangga dalam pengobatan tradisional merupakan bagian dari kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Hasil wawancara dan identifikasi penelitian sebelumnya dengan masyarakat Bandung Raya menyatakan bahwa serangga yang masih digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional yaitu Lebah madu (*Apis cerana*), Larva Tentara (*Hermetia illucens*), dan Semut Jepang (*Tenebrio molitor*), yang diyakini memiliki manfaat kesehatan. Produk Lebah, seperti madu dan propolis, digunakan sebagai suplemen kesehatan, sementara Larva Tentara dimanfaatkan sebagai agen pengurai dan sumber senyawa bioaktif untuk terapi Larva dan penyembuhan luka sedangkan Semut Jepang digunakan mengobati diabetes dan nyeri sendi. Penelitian sebelumnya juga telah menganalisis ekstrak dari serangga tersebut, yang menunjukkan kandungan flavonoid dan fenol sebagai agen terapeutik.

Meskipun potensi kesehatan serangga ini besar, kurangnya penelitian ilmiah mengenai efektivitas zat aktifnya, terutama terhadap bakteri *Escherichia coli* membatasi pengembangannya sebagai obat modern. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan potensi serangga lokal sebagai sumber obat yang efektif dan aman. Dalam beberapa tahun terakhir perhatian ilmiah terhadap serangga potensi obat baru saja meningkat. Selain itu, meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik konvensional semakin mendorong pencarian alternatif antimikroba alami, termasuk senyawa bioaktif yang ditemukan dalam serangga, seperti peptida antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan patogen.

Penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi potensi biologi dari berbagai organisme dengan pendekatan yang berbeda. Misalnya, penelitian "*Antimicrobial and Membrane Stabilization Activity of Plant Extracts Against Pathogenic Bacterial and Fungi*" (2023) berfokus pada aktivitas antimikroba dan efek stabilisasi membran dari ekstrak tanaman terhadap bakteri dan jamur, berbeda dengan penelitian ini, yang berfokus pada "Efektivitas Biokimia Zat Aktif pada Serangga Potensi Obat Masyarakat Bandung Raya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*," yang mengeksplorasi potensi zat aktif dari serangga lokal

sebagai agen antibakteri. Selanjutnya, penelitian “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*(Ten.) Steenis) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.” (2022) mengkaji efektivitas antibakteri ekstrak daun binahong dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sementara penelitian ini lebih berfokus pada pemanfaatan senyawa bioaktif dalam serangga untuk mengatasi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sebagai alternatif antibakteri alami, kemudian penelitian “Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermis* secara *In Vitro*.” (2023) penelitian ini berfokus pada pengujian efektivitas antibakteri ekstrak daun lidah buaya (*Aloe Vera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial, berbeda dengan penelitian ini yang lebih menekankan pada potensi zat aktif dalam serangga lokal sebagai agen antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan alternatif antibakteri berbasis saja, tetapi juga mendukung pemanfaatan biodiversitas lokal sebagai sumber obat alami yang berpotensi untuk meningkatkan kesehatan masyarakat serta mengurangi ketergantungan terhadap antibiotik sintesis.

Hingga saat ini belum ada penelitian yang secara spesifik menguji efektivitas biokimia zat aktif serangga lokal terhadap *Escherichia coli*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biokimia zat aktif serangga lokal sebagai agen antibakteri terhadap *Escherichia coli* berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih banyak berfokus pada antimikroba dari ekstrak tanaman. Dengan metode *in vitro*, penelitian ini diharapkan memberikan bukti ilmiah mengenai kemampuan zat aktif serangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, yang merupakan salah satu penyebab infeksi dan terus menjadi tantangan dalam kesehatan masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga mendukung pelestarian biodiversitas dan pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan, serta berkontribusi dalam pemberdayaan masyarakat di Bandung Raya dan diharapkan penelitian ini bisa menjadi langkah awal penting dalam pengembangan alternatif pengobatan berbasis sumber daya hayati dan membuka peluang penelitian lebih lanjut di masa depan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Belum adanya bukti ilmiah mengenai zat aktif yang terkandung dalam serangga yang dinyatakan sebagai serangga potensi obat di masyarakat Bandung Raya seperti Lebah madu (*Apis cerana*), Larva Tentara (*Hermetia illucens*), dan Semut Jepang (*Tenebrio molitor*), yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sehingga penggunaannya dalam pengobatan tradisional masih belum memiliki dasar ilmiah yang kuat.
2. Belum adanya studi yang menjelaskan konsentrasi ideal dari zat aktif dalam serangga yang dinyatakan sebagai serangga potensi obat di masyarakat Bandung Raya seperti Lebah madu (*Apis cerana*), dan Semut Jepang (*Tenebrio molitor*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
3. Belum adanya kajian ilmiah yang menguji secara *in vitro* bagaimana pengaruh zat aktif serangga potensi obat di masyarakat Bandung Raya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, yang dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan alternatif pengobatan berbasis sumber daya alam yang berkelanjutan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah sudah teridentifikasi, untuk memastikan penelitian ini tetap fokus dan terarah, diperlukan pembatasan ruang lingkup berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan dibatasi pada aspek-aspek berikut:

1. Jenis Serangga

Penelitian ini akan meneliti tiga jenis serangga yang berpotensi sebagai sumber zat aktif antibakteri, yaitu Lebah madu (*Apis cerana*), Larva Tentara (*Hermetia illucens*), dan Semut Jepang (*Tenebrio molitor*). Pemilihan serangga ini didasarkan wawancara dan identifikasi yang sudah dilakukan.

2. Metode Pengujian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *in vitro* di laboratorium, yang bertujuan untuk menilai efektivitas zat aktif dari serangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Pengujian efektivitas dilakukan dengan mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri setelah diberi perlakuan ekstrak serangga.

3. Bakteri Uji

Jenis bakteri dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli*, yang merupakan bakteri patogen penyebab infeksi saluran pencernaan dan sering menunjukkan resistensi terhadap antibiotik konvensional. Berfokus pada *Escherichia coli* karena urgensi dalam mencari alternatif terapi yang lebih efektif dan alami untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini.

4. Batasan klinis penelitian

Studi ini tidak melibatkan uji klinis pada manusia. Seluruh proses analisis dilakukan di tingkat laboratorium dan pengujian biologis terbatas, sehingga hasilnya masih bersifat indikatif. Oleh karena itu, hasil studi ini tidak dapat digunakan sebagai referensi langsung untuk pengobatan pada manusia tanpa melalui tahap penelitian yang lebih rinci.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, identifikasi masalah, serta batasan masalah, maka dari itu peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

Bagaimana Efektivitas Biokimia Zat Aktif Pada serangga Potensi Obat Masyarakat Bandung Raya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*?

Rumusan permasalahan tersebut dijabarkan kedalam pertanyaan Penelitian berikut:

1. Bagaimana konsentrasi ideal dari ekstrak serangga potensi obat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

2. Bagaimana hasil uji *in vitro* ekstrak serangga potensi obat terhadap pertumbuhan bakteri yang menunjukkan efektivitas antibakteri paling tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif obat antibakteri?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu sebagai berikut:

Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biokimia zat aktif yang terkandung dalam serangga di wilayah Bandung Raya sebagai alternatif obat alami untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, yang menjadi salah satu penyebab infeksi bakteri pada masyarakat Bandung Raya. Dengan demikian, penelitian ini dapat mendukung pengembangan obat berbasis sumber daya lokal yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Tujuan khusus

1. Mengetahui jenis serangga di Bandung Raya yang memiliki potensi menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Mengetahui senyawa bioaktif utama yang terkandung dalam serangga potensi obat di Bandung Raya yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.
3. Mengetahui konsentrasi ideal zat aktif serangga potensi obat di Bandung Raya yang mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.
4. Mengetahui zat aktif dari ekstrak serangga potensi obat di Bandung Raya yang menunjukkan efektivitas antibakteri paling tinggi dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif obat antibakteri dengan menggunakan uji *in vitro*.

F. Manfaat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dapat memberikan manfaat baik secara teoritis, praktis, maupun manfaat untuk peneliti lain, manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini memberikan pemahaman ilmiah mengenai efektivitas zat aktif yang terkandung dalam serangga terhadap bakteri *Escherichia coli*, sekaligus menentukan konsentrasi ideal yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut melalui pendekatan *in vitro*. Selain itu, hasil penelitian ini memperkaya ilmu dibidang biokimia dan farmasi, terutama dalam pemanfaatan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenol sebagai agen antibakteri alami. Dengan demikian, temuan ini dapat memperluas literatur ilmiah terkait potensi serangga sebagai alternatif antibakteri berbasis sumber daya hayati lokal, serta menjadi dasar bagi pengembangan obat alami yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini bertujuan mendukung pengembangan obat antibakteri alami yang bersumber dari serangga lokal di wilayah Bandung Raya. Kegiatan penelitian ini mencakup identifikasi serangga melalui wawancara dengan masyarakat yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, pembuatan ekstrak zat aktif dari serangga, serta pengujian efektivitasnya terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Diharapkan, hasil yang diperoleh dapat mendorong pemanfaatan sumber daya hayati lokal secara berkelanjutan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap antibiotik sintesis yang beresiko memicu resistensi. Untuk selanjutnya diharapkan temuan ini dapat menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dalam merancang pengobatan berbasis alami yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga terjangkau dan efektif bagi masyarakat luas.

3. Manfaat bagi peneliti lain

Penelitian ini berpotensi menjadi acuan bagi peneliti lain dalam mengeksplorasi efektivitas zat aktif yang berasal dari serangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Temuan yang dihasilkan juga dapat membantu mengidentifikasi konsentrasi ideal zat aktif dari serangga seperti Lebah madu, Larva Tentara, dan Semut Jepang dalam menekan pertumbuhan *Escherichia coli*. Metode uji yang diterapkan dalam penelitian ini dapat dijadikan dasar

pengembangan teknik pengujian antibakteri di studi-studi selanjutnya. Dalam menghadapi meningkatnya resistensi terhadap antibiotik konvensional, penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pengembangan obat berbasis bahan alami yang lebih aman, efektif, dan berkelanjutan dari sumber daya lokal.

4. Manfaat sosial

Secara sosial, penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi masyarakat Bandung Raya melalui penyediaan alternatif solusi pengobatan yang lebih terjangkau untuk infeksi bakteri seperti *Escherichia coli*. Penelitian ini juga dapat memberdayakan masyarakat lokal dengan memanfaatkan serangga sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan komunitas. Selain itu, penelitian ini turut meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga keanekaragaman hayati dan melestarikan lingkungan sebagai sumber daya obat alami.

G. Definisi Operasional

Penegasan ruang lingkup penelitian dilakukan melalui definisi operasional sebagai acuan. Berikut adalah definisi operasional:

1. Serangga Potensi Obat

Serangga yang berasal dari wilayah Bandung Raya yang diketahui mengandung senyawa bioaktif yang dapat berpotensi digunakan sebagai obat. Serangga tersebut mencakup berbagai jenis, seperti Lebah madu, Larva Tentara, dan Semut Jepang yang diyakini memiliki aktivitas antibakteri. Potensi ini membuka peluang untuk mengembangkan pengobatan alternatif yang lebih alami dan berkelanjutan dari sumber daya lokal yang melimpah.

2. Biokimia Zat Aktif

Senyawa kimia yang terkandung dalam serangga yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Zat aktif ini bisa berupa flavonoid dan fenol atau senyawa lain yang memiliki sifat antibakteri.

3. Pertumbuhan dan Perkembangan *Escherichia coli*

Proses reproduksi atau kolonisasi bakteri *Escherichia coli* dalam media kultur yang berkembang. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dalam media kultur dapat diamati melalui terbentuknya zona hambat di sekitar cakram uji. Zona hambat ini menjadi indikator utama dalam menilai efektivitas ekstrak serangga, yang diukur berdasarkan diameter zona hambat yang mencakup (panjang, lebar, diameter zona hambat) di area bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Semakin besar ukuran zona hambat, semakin tinggi potensi antibakteri dari senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak serangga tersebut.

4. Metode *In Vitro*

Pendekatan eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *in vitro*, yaitu pengujian yang dilakukan di luar organisme hidup dengan memanfaatkan media kultur di laboratorium. Dalam hal ini, bakteri *Escherichia coli* ditumbuhkan pada media agar, lalu diberi perlakuan berupa ekstrak serangga yang mengandung senyawa bioaktif. Efektivitas zat aktif tersebut dievaluasi dengan mengamati dan mengukur zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang telah direndam dalam ekstrak. Zona hambat yang muncul menunjukkan sejauh mana zat aktif mampu menghambat pertumbuhan koloni *Escherichia coli*, sehingga dapat digunakan sebagai indikator kemampuan antibakteri dari serangga yang diuji.

H. Sistematika Skripsi

Sistematika skripsi menggambarkan kandungan isi setiap bab, urutan penulisan, serta hubungan antara satu bab dengan bab lainnya. Berikut adalah sistematika pada penulisan skripsi:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang masalah terkait penggunaan serangga sebagai obat alami dalam pengobatan tradisional, serta pentingnya penelitian terhadap efektivitas biokimia zat aktif yang terkandung dalam serangga lokal Bandung Raya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Identifikasi

masalah dan rumusan masalah disampaikan untuk menjelaskan tujuan penelitian, yang bertujuan untuk menguji efektivitas zat aktif serangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Bab ini juga mencakup tujuan dan manfaat penelitian baik secara teoritis, praktis, maupun kebijakan, serta definisi operasional yang mendefinisikan serangga lokal dan komponen biokimia yang akan diteliti.

2. Bab II Kajian Teori dan Kerangka Pemikiran

Bab ini menyajikan kajian teori mengenai keanekaragaman hayati serangga, senyawa biokimia zat aktif seperti flavonoid dan fenol, serta mekanisme kerja zat aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dan bakteri yang akan diujikan. Penelitian terdahulu mengenai manfaat farmasi serangga dan efektivitasnya terhadap bakteri patogen juga dibahas untuk memberikan dasar pengetahuan terkait potensi serangga dalam pengobatan.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari jenis serangga yang diteliti, teknik pengumpulan sampel, hingga metode analisis untuk mengidentifikasi dan mengukur efektivitas biokimia zat aktif dalam serangga lokal Bandung Raya terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Metode yang digunakan, seperti uji *in vitro*, Perhitungan diameter zona hambat yang mencakup (panjang, lebar, dan diameter zona hambat) yang akan dijelaskan secara rinci.

4. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil analisis mengenai efektivitas zat aktif serangga dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, termasuk data kuantitatif mengenai panjang zona hambat, lebar zona hambat, dan diameter zona hambat. Hasil ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya untuk mengevaluasi potensi obat serangga.

5. Bab V Simpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang menunjukkan efektivitas biokimia zat aktif pada serangga terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Selain itu, bab ini memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut, termasuk eksplorasi lebih dalam mengenai senyawa aktif lainnya dan aplikasi praktis dalam industri farmasi. Saran juga mencakup penggunaan serangga sebagai bahan obat alami secara berkelanjutan dan potensi pengembangan produk berbasis serangga.