

ABSTRAK

Tanaman paku kijang (*Blechnopsis orientalis* L) dikenal memiliki berbagai khasiat pengobatan alternatif, antara lain untuk mengatasi bisul, cacingan, diare, gangguan saluran kemih, kebingungan akut (igauan), sebagai kontrasepsi alami, mengatasi kulit gatal dan luka, serta membantu meringankan leukemia, maag, sakit kepala, sakit telinga, sakit perut, dan tifus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak batang paku kijang (*Blechnopsis orientalis* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Ekstrak batang paku kijang diperoleh dari hasil maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen 12,27%. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Penelitian ini menggunakan tiga perlakuan, yaitu sampel 2%, kontrol positif (kloromfenikol) dan kontrol negatif (aquades). Hasil pengujian aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak batang paku kijang pada konsentrasi 2% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan daya hambat yaitu 8,816 mm yang digolongkan sebagai antibakteri dengan daya hambat sedang.

Kata kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, Batang paku kijang

ABSTRACT

The deer fern plant (Blechnopsis orientalis L) is known to have various alternative medicine properties, including to treat ulcers, worms, diarrhea, urinary tract disorders, acute confusion (delirium), as a natural contraceptive, overcome itchy skin and wounds, and help relieve leukemia, ulcers, headaches, earaches, stomachaches, and typhus. This study aims to determine the effect of deer spike stem extract (Blechnopsis orientalis L) in inhibiting the growth of Escherichia coli bacteria. The extract was obtained from maceration using 70% ethanol solvent and produced a thick extract with a yield of 12,27%. Antibacterial activity testing was carried out using the disc diffusion method. This study used three treatments, namely 2% sample, positive control (chloromfenikol) and negative control (distilled water). The results of antibacterial activity testing showed that the extract of deer spike stems at a concentration of 2% has antibacterial activity against Escherichia coli bacteria with an inhibition of 8.816 mm which is classified as an antibacterial with moderate inhibition.

Key words: *Antibacterial, Escherichia coli, Deer spike stems*

BAB 1

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Salah satu penyebab utama morbiditas (kesakitan) dan mortalitas (kematian) pada anak terutama di negara berkembang adalah penyakit diare. Diare masih menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat terutama anak berusia dibawah 5 tahun. Penyakit diare merupakan pembunuh utama selain ISPA, Campak dan infeksi lainnya (Anbhuselvam *et al.*, 2019). Faktor yang mempengaruhi terjadinya diare yaitu diantaranya faktor lingkungan (perumahan yang padat, tempat pembuangan kotoran manusia disembarang tempat, persediaan air bersih yang tidak memadai, membuang sampah disembarang tempat), kurangnya pengetahuan, perilaku (kebiasaan mencuci tangan) dan penyajian makanan yang mentah (Utami & Luthfiana, 2016). Diantara faktor-faktor tersebut, penyebab diare terbanyak adalah bakteri *Escherichia coli* (Halim *et al.*, 2017).

E. coli adalah bakteri batang dan bakteri gram negatif yang habitat alaminya berada di dalam saluran cerna manusia dan juga hewan (Brooks *et al.*, 2010; Zhou *et al.*, 2018). *E. coli* termasuk ke dalam bakteri gram negatif dengan ukuran 0,4–0,7 mikron tanpa spora, berbentuk batang pendek dan bergerak dengan flagel peritrik. Perbedaan sifat virulensi dan strain yang berbeda menyebabkan mekanisme yang berbeda. Secara umum mekanisme diare yang disebabkan oleh *E. Coli* adalah dengan melakukan pelekatan di epitel sel usus besar atau usus halus yang disandi oleh gen pada plasmid (Brooks *et al.*, 2010). Cara yang dapat digunakan untuk mengobati diare yaitu penggunaan cairan elektrolit, agen

antidiare dan antibiotik. Antibiotik yang digunakan secara tidak rasional seperti cara dan lama pemberian yang keliru dapat menyebabkan bakteri menjadi resisten. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengobati diare dengan efek samping yang lebih rendah dan mengatasi resistensi antibiotik, salah satunya yaitu dengan pemanfaatan zat aktif antibakteri dari tanaman herbal (Lestari *et al.*, 2016).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat adalah batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L). Tanaman paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) dikenal memiliki berbagai khasiat pengobatan alternatif, antara lain untuk mengatasi bisul, cacingan, diare, gangguan saluran kemih, kebingungan akut (igauan), sebagai kontrasepsi alami, mengatasi kulit gatal dan luka, serta membantu meringankan leukemia, maag, sakit kepala, sakit telinga, sakit perut, dan tifus.(Nikmatullah *et al.*, 2020). Pada Tanaman paku beberapa jenis metabolit sekunder yang umum ditemukan adalah Flavonoid, Terpenoid, Tanin, Alkaloid, dan saponin (Patriawan 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan Uji Aktivitas Ekstrak Batang Paku Kijing (*Blechnopsis orientalis* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*.

1. 2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Apakah Ekstrak Batang Paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1. 3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengetahui efek ekstrak batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1. 4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat selama proses perkuliahan di Akademi Farmasi Yarsi Pontianak.

2. Bagi mahasiswa dan mahasiswi Akademi Farmasi Yarsi Pontianak

Menjadi bahan referensi dan informasi yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan adanya daya antibakteri suatu tanaman batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) yang dapat digunakan sebagai antidiare.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Tumbuhan paku kijang (*Blechnopsis orientalis* L)

2.1.1. Klasifikasi Tumbuhan paku kijang

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Polypodiopsida</i>
Ordo	: <i>Polypodiales</i>
Famili	: <i>Blechnaceae</i>
Genus	: <i>Blechnopsis</i>
Spesies	: <i>Blechnopsis orientalis</i> (L.) C.Presl.



Gambar 1. *Blechnopsis orientalis* L (Batang Paku kijang)

(Dokumentasi pribadi 2024).

2.1.2. Morfologi Tumbuhan paku kijang

Paku Kijang (*Blechnopsis orientalis* L) juga dikenal sebagai paku lipan, lencir, atau paku lubang adalah tumbuhan paku famili *Blechnaceae* setinggi 35 cm hingga 2,5 m. Ia memiliki akar rimpang tegak yang kuat, daun rapat bersisik, dan tangkai daun sepanjang 10-40 cm yang juga bersisik cokelat panjang, terutama di pangkalnya. Daunnya baik muda maupun tua menyirip rapat dengan

banyak anak daun. Daun fertil memiliki pangkal membulat berbentuk jantung. Tumbuhan ini tumbuh di lereng dan tebing (Yolla *et al.*, 2022).

2.2. Simplisia

Simplisia atau herbal adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Simplisia dapat juga didefinisikan sebagai bahan alamiah yang dipakai sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga atau yang baru mengalami proses setengah jadi, seperti pengeringan. Kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan simplisia tidak lebih dari 60°. Simplisia segar adalah bahan alam segar yang belum dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, hewani dan pelikan atau mineral (Depkes RI, 2008).

2.2.1 Proses Pembuatan Simplisia

Menurut Melinda (2014), dasar pembuatan simplisia meliputi beberapa tahapan Adapun tahapan tersebut dimulai dari pengumpulan bahan baku, sortasi basah, pencucian pengubahan bentuk, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dalam mengelola simplisia sebagai bahan baku pada umumnya melakukan tahapan kegiatan berikut ini :

1. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia. Kotoran tersebut dapat berupa tanah, kerikil, rumput/gulma, tanaman lain yang mirip, bahan yang telah rusak atau busuk, serta bagian tanaman lain yang memang harus dipisahkan dan dibuang. Pemisahan bahan simplisia dari kotoran ini

bertujuan untuk menjaga kemurnian dan mengurangi kontaminasi awal yang dapat mengganggu proses selanjutnya, mengurangi cemaran mikroba, serta memperoleh simplisia dengan jenis dan ukuran seragam. Tanah mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Pembersihan simplisia dari tanah yang terikat dapat mengurangi jumlah mikroba awal. Pada tahapan sortasi basah juga dilakukan pemilihan bahan berdasarkan ukuran panjang, lebar, besar kecil, dan lain-lain. Sortasi basah harus dilakukan secara teliti dan cermat. Kegiatan sortasi basah dapat juga dilakukan secara bersamaan dengan pencucian dan penirisan. Pada saat pencucian, bahan dibolak-balik untuk memisahkan kotoran yang menempel atau terikut dalam bahan (Ningsih, 2016).

2. Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia (Prasetyo & Inorah, 2013). Pencucian dilakukan dengan air bersih (sumur, PAM, atau air dari mata air). Simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air mengalir, dicuci dalam waktu sesingkat mungkin. dalam satu kali pencucian dapat menghilangkan lebih kurang 25% jumlah mikroba awal. Pencucian sebanyak tiga kali, mikroba tertinggal 47% dari jumlah awal. Penting sekali untuk memperhatikan kualitas air pencucian yang digunakan untuk mencuci. Cara sortasi dan pencucian sangat mempengaruhi jenis dan jumlah mikroba awal simplisia. Jika air yang digunakan untuk pencucian kotor, maka jumlah mikroba pada permukaan bahan simplisia dapat bertambah dan air yang terdapat pada permukaan bahan tersebut dapat mempercepat pertumbuhan mikroba. Pencucian sebaiknya dilakukan dengan menggunakan air mengalir agar kotoran yang terlepas tidak menempel

kembali. Pencucian bahan simplisia dalam jumlah besar akan lebih efektif bila dilakukan dalam bak bertingkat yang menerapkan konsep air mengalir (Ningsih, 2016).

3. Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan, dan penggilingan. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga menyebabkan berkurangnya atau hilangnya zat yang berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, rasa yang diinginkan (Patfati *et al.*, 2018).

4. Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Dengan mengurangi kadar air sebesar $< 10\%$, sebab pada kadar air tersebut reaksi enzimatis akan dicegah dan tidak akan timbul pembusukan atau tumbuh jamur. Hal-hal yang perlu diperhatikan dari proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembapan udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60°C , tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°C sampai 50°C , karena semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin cepat laju pengeringan yang terjadi dan dapat merusak produk karena lapisan luarnya terlalu cepat kering sedangkan bagian

dalamnya masih basah. Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung yang dilapisi kain hitam atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan dengan menggunakan instrument. pengeringan dengan sinar matahari menghasilkan lebih banyak dan cepat diperoleh. Menggunakan penutup kain hitam juga untuk menghalangi sinar matahari agar tidak langsung mengenai dan merusak senyawa yang terkandung dalam tanaman tersebut. Penggunaan warna lain juga dapat mempengaruhi kandungan senyawa aktif pada tanaman tersebut. Hal tersebut karena panjang gelombang warna berbeda-beda (Patfati *et al.*, 2018).

5. Sortasi kering

Sortasi setelah pengeringan sebenarnya merupakan tahap akhir pembuatan simplisia. Tujuan sortasi untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisa kering. Cara pemisahan benda-benda asing tersebut dapat dilakukan dengan cara di ayak menggunakan ayakan mesh no 40. Ukuran serbuk simplisia berpengaruh terhadap rendemen ekstrak yang diperoleh, dimana memperluas permukaan maka proses ekstraksi antara pelarut dengan sampel lebih efektif dan senyawa dapat terekstraksi dengan optimal, dimana semakin kecil ukuran serbuk simplisia maka semakin baik ekstraksinya (Patfati *et al.*, 2018).

6. Penyimpanan

Simplisa perlu ditempatkan suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur dengan simplisia lain. Untuk persyaratan wadah yang akan

digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah harus Inert, artinya tidak bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu dilindungi bahan simplisia dan cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan bahan aktif, serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air (Patfati *et al.*, 2018).

2.3. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut sebagai pemisah. Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Pada umumnya ekstraksi akan semakin baik apabila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian, semakin halus serbuk simplisia maka akan semakin baik simplisianya. Terdapat berbagai cara dalam melakukan ekstraksi, diketahui masing-masing cara memiliki kelebihan dan kekurangannya. Untuk memilih metode dilakukan dengan memperhatikan seperti sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Struktur untuk setiap senyawa, suhu dan tekanan adalah faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan di ekstraksi. Pelarut yang digunakan tergantung pada polaritas senyawa yang akan disari, mulai dari yang bersifat nonpolar hingga polar, sering disebut sebagai ekstraksi bertingkat. Pelarut yang digunakan dimulai dengan heksana, petroleum eter, lalu selanjutnya kloroform atau diklometana, diikuti dengan alkohol, methanol, dan terakhir, apabila

diperlukan digunakan di air. Simplisia dikumpulkan dan dibersihkan dari pengotor dengan cara pemilahan (pemisahan simplisia lain yang digunakan) atau pencucian. Dalam melakukan ekstraksi terhadap simplisia sebaiknya digunakan simplisia yang segar tetapi karena berbagai keterbatasan umumnya dilakukan terhadap bahan yang telah dikeringkan (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Metode ekstraksi didasarkan ada atau tidaknya proses pemanasan dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin cara panas. Ekstraksi cara dingin pada prinsipnya tidak memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Sedangkan ekstraksi cara panas melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar mempercepat proses ekstraksi (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Tujuan ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia. Terdapat berbagai cara ekstraksi yang telah diketahui masing-masing cara tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya. Pemilihan metode dilakukan dengan memperhatikan antara lain sifat senyawa, pelarut yang digunakan dan alat yang tersedia. Struktur untuk setiap senyawa, suhu dan tekanan merupakan faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi. Alkohol merupakan salah satu pelarut yang paling banyak dipakai untuk menyari secara total. Beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan antara lain: maserasi, perlokasi, refluks, soxhletasi, infusa, dekok, destilasi, lawan arah (countercurrent, ultrasonik, gelombang mikro (microwave assisted extraction, MAE). Dan ekstraksi gas superkritis (supercritical gas extraction, SGE) (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Dalam penelitian ini akan dibuat suatu ekstrak berupa ekstrak kental. Suatu senyawa dapat dipisahkan dengan proses ekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai baik pelarut organik ataupun pelarut anorganik. Senyawa flavonoid bersifat polar sehingga diperlukan pelarut yang juga bersifat polar seperti pelarut etanol. Etanol merupakan pelarut yang sering dipakai dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam dikarenakan kemampuannya dalam melarutkan semua golongan metabolit sekunder (Tambun *et al.*, 2016).

Alasan pemilihan pelarut etanol 70% yaitu karena etanol dapat menarik senyawa aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis pelarut organik lainnya Etanol memiliki titik didih yang rendah yaitu 79°C sehingga memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan. Selain itu, etanol merupakan satu-satunya jenis pelarut yang aman atau tidak bersifat beracun apabila dikonsumsi karena rendahnya tingkat toksisitas dibanding pelarut lain (Hasanah & Novian, 2020).

2.3.1 Maserasi

Maserasi yaitu teknik ekstraksi yang sederhana dalam isolasi senyawa bahan alam. Metode maserasi yaitu metode yang mudah, sederhana, dan tidak melalui proses pemanasan, sehingga dapat meminimalisir kemungkinan rusaknya komponen senyawa kimia yang akan diuji (Hasanah & Novian, 2020). Maserasi adalah teknik ekstraksi yang bertujuan untuk mengambil atau menarik senyawa yang diinginkan dari suatu larutan atau padatan. Maserasi dilakukan dengan cara merendam sampel atau bahan yang akan diekstraksi yang sudah dalam keadaan halus dalam pelarut organik dalam selang waktu tertentu (Ibrahim & Marham, 2013). Dengan direndamnya sampel tumbuhan maka

membran dan dinding sel akan terjadi pemecahan karena tekanan yang berbeda antara di luar dan di dalam sel. Hal itu menyebabkan kandungan metabolit sekunder dalam sitoplasma akan larut di dalam pelarut organik dan diperoleh hasil ekstraksi senyawa dengan sempurna dikarenakan lama waktu perendaman yang dapat diatur. Mengalirnya pelarut ke dalam sel menyebabkan terjadinya pembengkakan protoplasma dan kandungan sel pada bahan akan larut sesuai dengan kelarutannya. Pada proses maserasi, pemilihan pelarut harus memperhatikan kelarutan senyawa dari bahan alam dengan pelarut yang akan digunakan sehingga dapat memberikan efektivitas yang tinggi (Yulianingtyas & Kusmartono, 2016).

2.4. Aktivitas antibakteri

2.4.1 Bakteri

Bakteri termasuk golongan prokariota dan tidak memiliki nukleus, mitokondria dan plastid. Golongan prokariota hanya memiliki satu kromosom dan tidak memiliki histon yang bergabung dengan kromosom tersebut. Prokariota tidak mempunyai mikrotubula (mungkin ada satu pengecualian) dan karena itu tidak terdapat sentriol, gelendong dan badan basal. Beberapa prokariota mempunyai flagela, tetapi strukturnya tidak dibangun dari mikrotubula sebagaimana flagela dan silia pada eukariota. Ribosom pada prokariota berbeda dari ribosom pada eukariota dalam strukturnya (Riskawati, 2016).

2.4.2 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang membunuh atau menekan pertumbuhan atau reproduksi bakteri. Suatu zat antibakteri yang ideal harus memiliki sifat

toksistas selektif, artinya bahwa suatu obat berbahaya terhadap parasit tetapi tidak membahayakan tuan rumah (hopses). Zat antibakteri dibagi menjadi dua kelompok, yaitu antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan antibakteri yang dapat membunuh bakteri (bakteriosid).

Berdasarkan daya menghambat atau membunuhnya, antibakteri dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu berspektrum sempit (narrow spectrum) dan berspektrum luas (broad spectrum). Antibakteri yang berspektrum sempit yaitu antibakteri yang hanya dapat bekerja terhadap bakteri tertentu saja, misalnya hanya terhadap bakteri gram positif saja atau gram negatif saja. Antibakteri yang berspektrum luas dapat bekerja baik pada bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif (Riskawati, 2016).

2.5. *E-Coli*

2.5.1 Definisi Bakteri *E-Coli*

Escherichia coli merupakan kelompok bakteri yang dapat menyebabkan penyakit infeksi pada saluran cerna manusia dan mikroba yang paling umum digunakan sebagai indikator sanitasi pada makanan yang berasal dari hewan atau produk hewani. *Escherichia coli* tumbuh optimum pada suhu 37°C dengan pH optimumnya 7 (Arivo & Annissatussholeh, 2017).

Salah satu penyebab paling umum dari banyak penyakit bakteri pada manusia dan hewan adalah *Escherichia coli*. Enteritis, ISK, septikemia, dan infeksi klinis lainnya sering kali disebabkan oleh *Escherichia coli*. Bakteri yang paling banyak ditemukan di saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas lainnya adalah anggota famili *Enterobacteriaceae*, termasuk *E. Coli*.

Bakteri ini jarang menyebabkan penyakit dan malah menikmati hubungan yang saling menguntungkan dengan inangnya. Namun karena bakteri ini menyebabkan berbagai macam penyakit, bakteri ini juga merupakan salah satu infeksi yang paling umum terjadi pada manusia dan hewan (Rahayu *et al.*, 2018).

2.5.2 Klasifikasi Bakteri *E-Coli*

Menurut (Darnengsih *et al.*, 2018) Berdasarkan Taksonominya *E. coli* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Divisio	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacteriales</i>
Famili	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Escherichia coli</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>



Gambar 2. Bakteri *E-coli* (Sutiknowati, 2016)

2.5.3 Sifat dan Morfologi Bakteri *E-Coli*

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang berukuran 1,0-1,5 m x 2,0-6,0 m, berflagel atau non-motil berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm dan memiliki simpai, dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat

anaerobik dan mentolerir defisiensi nutrisi. *E. coli* memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm . Dan membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Hidayati *et al.*, 2016).

Sifat biokimia lain dari *E. coli* adalah kemampuan membentuk indol, fermentasi sitrat rendah, negatif dalam analisis urease. Bakteri *E.coli* biasanya hidup di saluran pencernaan manusia atau hewan. Secara fisiologis *E.coli* mampu bertahan dalam kondisi lingkungan yang keras, *Escherichia coli* tumbuh baik di air tawar, air laut atau tanah (Rahayu *et al.*, 2018).

2.5.4 Patogenesis Bakteri *E-Coli*

Escherichia coli adalah salah satu bakteri usus dan merupakan anggota mikrobiota usus normal. Bakteri ini biasanya tidak bersifat patogen dan berperan dalam fungsi normal dan nutrisi di usus. Bakteri menjadi patogen ketika berada di luar usus, yaitu di lokasi normalnya atau di tempat lain di mana flora normal jarang ditemukan (Lestari *et al.*, 2020). Bakteri ini menjadi patogen jika jumlahnya meningkat di saluran cerna atau jika bakteri tersebut berada di luar saluran cerna (Hutasoit, 2020). Berdasarkan patogenesisnya, *E. coli* dibagi menjadi enam jenis: enterotoksigenik *E. coli* (ETEC), enteropatogenik *E. coli* (EPEC), enterohemoragik *E. coli* (EHEC), enteroinvasif *E. coli* (EIEC), enteroagregatif *E. coli* (EAEC), dan difusi adheren *E. coli* (DAEC) (Rahayu *et al.*, 2018).

Enterotoksigenik *Escherichia coli* (ETEC) penyebab diare perjalanan, Enteropatogenik *Escherichia coli* (EPEC) penyebab diare, yang relatif jarang terjadi pada orang dewasa dan biasanya menyerang anak di bawah usia dua tahun, dan Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC) penyebab diare dengan

demam (Gitaswari dan Budayanti, 2019). Enterοaggregative *E. coli* (EAEC) adalah strain *E. coli* yang berhubungan erat dengan diare akut pada anak, dan penyebab diare kedua setelah ETEC adalah difusi adhesif *E. coli* (DAEC) *Escherichia coli* keenam (Rahayu *et al.*, 2018).

2.6. Metode aktivitas Antibakteri

Metode uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mendapatkan sistem pengobatan yang efisien dan efektif. Proses pengujian dilakukan dengan mengukur pertumbuhan mikroba agen antibakteri (Pratiwi, 2019). Pengujian antibakteri dapat dilakukan di laboratorium menggunakan beberapa metode pengujian, diantaranya yaitu:

2.6.1 Metode Difusi

a. Metode Difusi Cakram

Cakram Metode difusi cakram merupakan metode untuk menentukan aktivitas agen antimikroba menggunakan kertas cakram dengan diameter $6 \pm$ mm yang mengandung senyawa uji yang diletakkan pada permukaan agar yang telah ditanami bakteri uji. Senyawa uji akan berdifusi membentuk zona hambat (Jayanti, 2018).

Tabel 1. Klasifikasi zona hambat

Diameter Zona Bening (mm)	Kategori
≥ 20	Sangat Kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
≤ 5	Lemah

(Sumber: Amanda, 2014).

b. Cara Parit (ditch)

Metode ini dilakukan dengan menempatkan benda uji berupa zat antibakteri pada alur yang dibuat dengan memotong media agar dalam cawan petri pada bagian yang mengandung agen bakteri. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam. Area bening disekitar parit menunjukkan bahwa agen antibakteri menekan (menghambat) pertumbuhan mikroba (Partiwi, 2019).

c. Metode Sumuran

Metode sumuran merupakan metode yang dilakukan dengan membuat lubang tegak lurus pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambat disekeliling lubang (Nurhayati *et al.*, 2020).

2.6.2 Metode Dilusi

1. Metode Dilusi Cair

Metode uji pengenceran cair mengukur KHM (konsentrasi minimum atau kadar bunuh minimum, KBM). Metode yang digunakan terdiri dari membuat serangkaian pengenceran agen mikroba dalam media cair yang ditambahkan ke organisme uji. Tingkat minimum larutan uji sebagaimana ditentukan oleh KHM. Kemudian, KHM ditumbuhkan dalam media cair tanpa penambahan organisme uji atau agen antibakteri dan diinkubasi selama 18-24 jam. Medium cair yang terlihat jelas setelah diinkubasi disebut KBM (Mauliyanti, 2017).

2. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat merupakan metode untuk menentukan konsentrasi minimum dari zat antibakteri. Kelebihan dari metode ini adalah dapat menguji beberapa bakteri uji dengan satu konsentrasi agen antibakteri (Pratiwi, 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Penelitian yang dilakukan berupa penelitian Eksperimental Laboratorium, yaitu untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan atau suatu gejala sebagai akibat dari dilakukannya perlakuan tertentu (Notoatmojo, 2010). Dengan melakukan percobaan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Paku Kijang (*Blechnopsis orientalis* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*.

3.2 Tempat dan waktu Penelitian

Adapun waktu dan tempat akan dilaksanakannya pada bulan Mei 2025 di Laboratorium mikrobiologi Akademi Farmasi Yarsi Pontianak.

3.3 Alat dan bahan

3.3.1 Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, *beaker glass*, batang pengaduk, cawan petri, Erlenmeyer, gunting, gelas ukur, jarum ose, jarum inokulasi, kertas cakram, kain kasa, kain flannel, lampu spritus, mikropipet, neraca analitik, pisau stainless, rak tabung reaksi, tip mikropipet, jangka corong, swab kapas steril, *laminar air flow*, *rotary vacuum evaporator* dan *vortex*.

3.3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak batang paku kijing, Etanol 70%, aquadest, NaCL 0,9%, Bakteri *Escherichia coli*, Media Nutrien Agar (NA), Kloramfenikol 250 mg.

3.4 Determinasi Tanaman

Tanaman Batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) di Determinasi di Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Tanjung Pura.

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Pengumpulan sampel

Tumbuhan paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) diambil langsung di Desa Gelata kabupaten Melawi Kalimantan Barat.

3.5.2 Pembuatan Simplisia

Sampel batang paku kijing yang diambil sebanyak 2 kg yaitu batang muda yang berkelok melingkar membentuk seperti spiral ciri-ciri memiliki bulu pada batang yang berwarna ,hijau,dan coklat kemerahan,memiliki tekstur yang agak keras dan mudah patah atau hancur. Cuci paku kijing menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada paku kijing, kemudian pilih paku yang baik dan tidak terkena bahan-bahan asing lainnya, Setelah itu dirajang untuk mempermudah proses pengeringan dan dikeringkan dibawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering, terbentuklah simplisia, kemudian hasil simplisia dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk dan diayak. Derajat kehalusan serbuk simplisia untuk pembuatan ekstrak merupakan simplisia halus dengan nomor pengayak 60 dengan lebar

nominal lubang 0,105 mm, garis tengahnya 0,064, dan ukurannya ukuran 250 μm (Salam *et al.*, 2017)

3.5.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Batang Paku Kijang (2 kg)

Serbuk *Simplisia* kering batang paku kijang yang telah dibuat di ditimbang sebanyak 300 gram. setelah itu serbuk Batang paku kijang dimasukan ke dalam toples kemudian masukan etanol 70% kedalam toples sampai menutupi serbuk lalu disimpan selama 3 hari, pelarut etanol diganti 1 kali dalam 24 jam dan ekstrak cair disaring hingga diperoleh maserat (Filtrat I) kemudian residunya dimaserasi dengan prosedur yang sama hingga diperoleh maserat (Filtrat II) dan residunya kembali dimaserasi dengan prosedur yang sama hingga memperoleh maserat (Filtrat III). Maserat digabungkan (Filtrat I + Filtrat II+Filtrat III) dan diuapkan dengan *vacum evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Dihitung % rendemen ekstrak (Hasrawati *et al.*, 2019).

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot Ekstrak Kental (Gram)}}{\text{Bobot Simplisia Awal (Gram)}} \times 100\%$$

3.5.4 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci hingga bersih menggunakan aquadestilata, kemudian dikeringkan. Selanjutnya dibungkus dengan kertas, mulut alat ditutup dengan kapas. Alat-alat dari kaca disterilkan dalam oven dengan suhu 170°-180°C selama 2 jam, alat dari plastik yang tidak tahan pemanasan disterilkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit (Aswad, 2018), sedangkan alat-alat seperti jarum ose disterilkan dengan pemanasan api langsung (Sofya, 2018).

3.5.5 Pembuatan Larutan Ekstrak konsentrasi 2%

Ditimbang 0,04 gram ekstrak kental etanol paku kijing kemudian dilarutkan kedalam 2 mL aquades dan diaduk sampai larut. Setelah larut dimasukkan kedalam botol vial dan diberi label (Jumain *et al.*, 2018).

3.5.6 Pembuatan Larutan Kloramfenikol 250 mg

Kontrol positif dibuat dari sediaan obat kapsul kloramfenikol 250 mg. Satu kapsul kloramfenikol dibuka cangkang kapsulnya kemudian timbang serbuk dalam kapsul sebanyak 25 mg. Kemudian serbuk dilarutkan dalam 10 ml aquadest untuk memperoleh larutan stok kloramfenikol 250 mg (Manawan *et al.*, 2014).

3.5.7 Pembuatan Media NA (Nutrient Agar)

Nutrient agar ditimbang dengan menggunakan neraca analitik sebanyak 10 gr, kemudian tambahkan aquades sebanyak 500 ml kedalam labu Erlenmeyer. Panaskan labu Erlenmeyer pada pemanas air sampai Nutrient agar larut dengan air. Kemudian sterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama

15 menit. Kemudian tuang kedalam cawan petri, dimana setiap cawan petri berisi 15-20 ml Nutrient agar cair kemudian biarkan sampai memadat. Setelah Nutrient agar memadat siap untuk digunakan (Wahyuni, 2014).

3.5.8 Pembuatan Suspensi Bakteri

Larutan suspensi bakteri dibuat dengan diambil 1 ose bakteri, dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml larutan NaCl fisiologi 0,9%, dengan biakan murni didalam tabung reaksi dan dikocok sampai homogen, kemudian disamakan dengan standar Mc Farland (Misna & Khusnul, 2016).

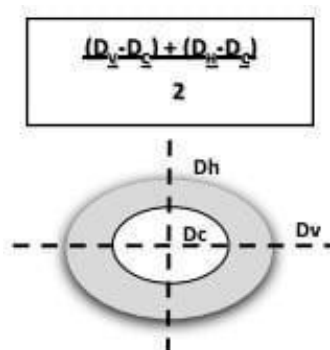
3.5.9 Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Paku Kijang

Bakteri diencerkan dengan mencampurkan 1 ose suspensi bakteri *Escherichia coli* ke dalam tabung reaksi yang telah berisi cairan NaCl, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *vortex* dan kekeruhannya dibandingkan dengan larutan standar 0.5 Mc Farland. Kemudian larutan bakteri dioleskan pada media pertumbuhan Nutrient agar dengan menggunakan swab kapas steril. Cakram uji kosong direndam dalam larutan aquadest (kontrol negatif), kloramfenikol 250 mg (Kontrol positif), dan larutan ekstrak batang paku kijing konsentrasi 2%. setelah direndam di dalam masing-masing larutan diletakkan di atas permukaan agar secara higienis di dalam *laminar air flow*. Lalu media Nutrient agar yang telah diisi cakram disc yang telah direndam akan diinkubasi ke dalam inkubator. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam, keesokan harinya diukur diameter zona hambat (*clear zone*) yang terbentuk yaitu tampak sebagai area jernih atau bersih yang mengelilingi cakram yang telah direndam ekstrak Batang paku kijing dengan menggunakan jangka sorong.

Apabila tidak terdapat zona hambat tidak terlihat area bersih disekitar cakram (Wahyuni, 2014).

3.6.0 Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Paku Kijang (*Blechnopsis orientalis* L) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dapat diketahui dengan cara mengukur diameter zona hambat. Pengamatan zona hambat antibakteri berdasarkan pada diameter hambat yang terbentuk, yang ditunjukkan dengan adanya daerah bening disekitar kertas cakram. Pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong setelah diinkubasi selama 1x24 jam. Data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk tabel. Teknik Analisa menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:



Gambar : pengukuran diameter zona hambat

Keterangan :



: Zona Hambat

Dv : Diameter Vertikal

DH : Diameter Horizontal

DC : Diameter Cakram

Setelah didapatkan hasil diameter zona hambat dapat disimpulkan pada tabel 2. Diameter yang dihasilkan memiliki kategori sangat kuat, kuat, sedang, dan lemah.

Tabel 2. Zona daya hambat

Diameter Zona Bening (mm)	Kategori
≥ 20	Sangat Kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
≤ 5	Lemah

(Sumber: Amanda, 2014).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan nilai daya hambat sebesar 8,816 mm yang berarti ekstrak etanol batang paku kijing mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara sedang.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas antibakteri ekstrak batang paku kijing (*Blechnopsis orientalis* L) pada mikroorganisme uji lain selain bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisatussholeha, N., & Arivo, D. (2017). Pengaruh Tekanan Osmotik PH, Dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan, Volume 4, Nomor 3, Juli 2017, 153-160.
- Angelina, M., Turnip, M., and Khotimah, S. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Protobiont, 4(1): 184–189.
- Anbhuselvam, V. L., Karyana, I. P. G., dan Purniti, N. P. S., 2019. Implementasi Lintas Diare dan Penggunaan Obat Antidiare pada Anak dengan Diare. Volume 10, Nomor 3 : 817 – 820.
- Ashari, V. D., Suhartinah and Puspitasari, I. (2023) ‘Uji Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth*) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Sayat Pada Punggung Kelinci’, Intan Husada : Jurnal Ilmiah Keperawatan, 11(1), pp. 1–14.
- Darnengsih, D., Mustafiah, M., Sabara, Z., Munira, M., Rezki, D., & Zulhulaifa, N. U. (2018). Pembuatan Ekstrak Daun Mangga Dengan Cara Ekstraksi Soxhlet Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen Khususnya *Escherichia Coli*. Journal Of Chemical Process Engineering, 3(1), 1.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Farmakope Herbal Indonesia, Edisi I. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Hasanah, N dan Novian, D.R. 2020. Analisis Ekstrak Etanol Labu Kuning (*Cucurbita moschata D.*). Journal Poltektegal. Volume 9, Nomor 1: 54-59.
- Hujjatusnaini, N., Ardiansyah, Indah, B., Afitri, E., & Widyastuti, R. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Halim, F., Warouw, S. M., Rampengan, N. H., & Salendu, P. (2017). Hubungan jumlah koloni *escherichia coli* dengan derajat dehidrasi pada diare akut. Sari Pediatri, 19(2), 81-85.
- Katzung, B. G. 2010. Farmakologi Dasar dan Klinis. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Kusumawati E, Supriningrum R, Rzadi R. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kecombrang (*Etlingera elatior Jack*) R. M. SM terhadap *Salmonella typhi*. Manuntung 1(1): 1-7.
- Lestari, A. P., Rosyid, A., dan Wahyudin, I., 2016. Aktivitas Ekstrak Daun Cabe Rawit (*Capsicum frutescens L.*) terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. Volume 1, Nomor 2 : 1 – 6.
- Manawan, F.; Wewengkang, D. S.: (2014). Aktivitas antibakteri dan karakterisasi senyawa spons (*Haliclona sp.*) yang diperoleh dari teluk manado. Pharmacon, 44-52.

- Melinda. (2014). Aktivitas Antibakteri Daun Pacar (*Lowsonia Inermis L*), Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nirawati, C. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikrobiologi. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh.
- Nurhayati, L. S.; Yahdiyani, N.; Hidayatulloh, A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. J. Teknol. Has. Peternak. 2020, 1 (2), 41–46
- Nuria MC, Faizatun A, Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcus L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. Mediagro 5(2): 26-37.
- Ngajow, M., Abidjulu, J. & Kamu, V.S., 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. Jurnal MIPA UNSTRAT, 2(2), pp.128-32.
- Ningsih, Indah Yulia, 2016, Modul Saintifikasi Jamu (Penanganan Pasca Panen). Bagian Biologi Farmasi. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Permenkes RI, 2016. Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 73 tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek.
- Parfati, N., Rani, K. C., Nikmatul Ikhrom, & Jayani, E. (2018). Modul Penyiapan Simplisia Kelor (Aspek Produksi, Sanitasi dan Hygiene). Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Patriawan, R., 2018. Uji ekstrak tumbuhan paku (*Pteridophyta*) sebagai antibakteri *Ralstonia solanacearum* dan *streptococcuc sobrinus*
- FHI. (2017) Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- Riskawati. 2016. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Patogen Pada Tanah di Lingkungan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPAS) Kota Makassar. Skripsi. Makassar: Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
- Sutiknowati, Lies Indah. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*. Oseana. Vol. 41. No. 4. Hal 63-71.
- Sri Sudewi, Widya Astuty Lolo. 2016. Kombinasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Dan Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Tambun, R; Limbong, H. P; Pinem, C dan Manurung, E. 2016. Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu, dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah. Jurnal Teknik Kimia USU. Volume 5, Nomor 4: 53-56

- Utami, N., dan Luthfiana, N., 2016. Faktor-faktor yang Memengaruhi Kejadia Diare Pada Anak. Volume 5, Nomor 4 : 101 – 106.
- Wahyuni, L. S. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kubis (*Brassica oleracea L. var. capita L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi. FKIK, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.