

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. DIARE**

##### **1. Definisi**

Diare adalah penyakit yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi buang air besar lebih dari biasanya ( $>3$  kali/hari) disertai perubahan konsistensi tinja, dengan atau tanpa disertai darah (Suraatmaja, 2007). Berdasarkan waktu serangannya diare dibagi menjadi 2(dua), yaitu diare akut ( $< 2$  minggu) dan diare kronis ( $>2$  minggu) (Sofwan, 2010).

Penelitian tahun 2012 di Amerika oleh *Central of Disease Control and Prevention* (CDC), dilaporkan terdapat 7746 kasus diare dan insiden paling tinggi terjadi pada usia 5 tahun (CDC, 2012). Data di Indonesia memperlihatkan 29% angka kematian disebabkan oleh diare pada kisaran umur 1 sampai 4 tahun. Status ekonomi yang rendah, kepadatan penduduk, dan kebersihan yang kurang merupakan faktor dari tingginya insiden terjadinya diare (Nafianti & Sinuhaji, 2016). Data dari profil kesehatan Indonesia tahun 2017 menjelaskan bahwa di Indonesia pada tahun 2017 mengalami peningkatan jumlah penderita diare dari tahun sebelumnya sebanyak 4.274.790 (Kemenkes, 2018).

Gejala diare pada anak biasanya ditandai dengan suhu badan meningkat, tinja berlendir, anus lecet, muntah sebelum atau sesudah diare, hipoglikemi (penurunan kadar gula dalam darah), dan dehidrasi (Sodikin,

2011). Kuman atau bakteri penyebab diare biasanya menyebar melalui fekal oral antara lain melalui makanan dan minuman yang tercemar tinja atau kontak langsung dengan penderita (Depkes, 2005).

## 2. Pengobatan

Terapi pengobatan untuk kasus ringan umumnya terapi suportif, yaitu dengan rehidrasi. Hal tersebut dilakukan karena kejadian fatal terbesar diare disebabkan karena penderita mengalami dehidrasi akibat diare (Ranjbar, 2010). Untuk pasien yang parah biasanya digunakan antibiotik Azitromisin, Cefriaxson, dan Siprofloksasin (Traa *et al.*, 2010). Meningkatnya penggunaan antibiotik menyebabkan meningkat pula resistensi antibiotik. Dilaporkan antibiotik Ampisilin, Kotrimoksazol, dan tetrasiklin resisten terhadap bakteri *Escherichia coli* (Bush dan Perez, 2014).

### B. *Escherichia coli*

*Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif dengan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: <i>Proteobacteria</i>
Kelas	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
Ordo	: <i>Enterobacterialis</i>
Familia	: <i>Enterobacteriae</i>
Genus	: <i>Escherichia</i>

Spesies : *Escherichia coli* (Castellani dan Chalmers,1919)

*Escherichia coli* atau sering disebut *E. Coli* merupakan flora normal didalam usus, namun bila terjadi peningkatan dapat menyebabkan patogen terutama pada saluran pencernaan. Tempat paling sering terinfeksi adalah saluran kemih, dan saluran empedu. *Journal Emerging Infectious Diseases* tahun 2012 disebutkan *Escherichia coli* merupakan penyebab utama pada 85% kasus infeksi saluran kemih. *Escherichia coli* juga salah satu penyebab utama meningitis pada bayi, dan penyebab utama pada kasus-kasus diare (Banda *et al.*, 2014).

### C. BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia*)

Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) merupakan salah satu tanaman khas Kalimantan khususnya Kalimantan Tengah. Masyarakat Dayak menggunakan tanaman tersebut sebagai obat tradisional, bagian yang dapat dimanfaatkan dari tumbuhan ini adalah bagian umbinya. Tanaman ini di Indonesia dikenal dengan nama bawang Hantu, bawang Mekah, bawang Arab dan bawang Sabrang (Nur, 2011)

Klasifikasi bawang Dayak sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
 Devisio : Spermatophyta  
 Sub devisi : Angiospermae  
 Kelas : Monocotyledoneae  
 Ordo : Liliales



Gambar 1.2. Bawang Dayak

Famili : Iridaceae  
Genus : Eleutherine  
Spesies : Eleutherine americana Merr. (Hyene, 1987)

Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki karakteristik bentuk pita dengan ujung dan pangkal runcing, memiliki daun tunggal, tepi daun berwarna hijau dan rata. Bunga majemuk di ujung batang, panjang tangkai bunga 40 cm, daun kelopak berjumlah dua, daun mahkota berwarna putih dan memiliki diameter bunga 3 cm. Benang sari berjumlah empat, panjang sekitar 4 mm. Bawang Dayak memiliki umbi lapis berbentuk bulat telur berwarna merah, akar serabut berwarna coklat (Hyne, 1987).

Secara empiris bawang Dayak sebagai obat antihipertensi, menurunkan kolesterol, kanker payudara, dan kencing manis (Galingging, 2009). Bawang Dayak juga memiliki kandungan fitokimia seperti alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid, dan tanin (Galingging, 2007). Senyawa fenolik adalah senyawa yang banyak diketahui aktifitasnya sebagai antibakteri dan antioksidan. Sebagai antibakteri senyawa fenolik dapat menginaktivasi enzim-enzim penting disel yang dapat menimbulkan gangguan keseimbangan sel. Pada konsentrasi tinggi senyawa fenolik berperan sebagai racun pada tanaman protoplasma dengan cara mengendapkan protein sel, dan menembus dinding sel sehingga menyebabkan kerusakan sel (Reddish, 1957). Selain senyawa fenolik bawang Dayak juga terkandung senyawa flavonoid yang bersifat sebagai bakteriostatik (menghambat

bakteri) dengan mekanisme penghambatan sintesis dinding sel bakteri (Robinson, 1995).

Hasil penelitian dari Nur (2011) selain mengandung senyawa fitokimia bawang Dayak juga mengandung senyawa *naftoquinons*, dan turunannya *elecanacine*, *eleutherine*, *eleutherol*, dan *eleuthernone*. *Naftoquinones* juga dikenal sebagai antimikroba, dan antiviral. Selain itu *naftoquinones* juga memiliki bioaktivitas sebagai antikanker dan antioksidan, yang biasanya berbentuk glikosida dalam sel vakuola.

#### **D. EKSTRAKSI**

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan zat yang dapat larut dari bahan yang tidak dapat larut dengan menggunakan pelarut cair. Cairan pelarut yang ditetapkan dalam Farmakope Indonesia yaitu air, etanol, dan eter (Depkes, 2008). Murah, bersifat stabil, netral, tidak mudah menguap, dan tidak berpengaruh pada zat yang berkhasiat merupakan kriteria pelarut yang baik. Pelarut etanol merupakan pelarut yang cocok untuk ekstraksi karena lebih efektif, kapang dan kuman sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, absorpsi baik, dan dapat bercampur dengan air (Depkes, 2008). Proses ekstraksi meliputi pengeringan dan penyerbukan simplisia, pemilihan penyaring: polar (air, etanol, metanol), semipolar (etilasetat), nonpolar (heksana, kloroform, petroleum eter), dan pemilihan metode ekstraksi meliputi maserasi, infundasi, soxhlet, destilasi, pengepresan.

Salah satu metode ekstraksi yang sederhana adalah maserasi. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan ekstrak. Umumnya maserasi dilakukan dengan cara 10 bagian serbuk simplisia dimasukan kedalam bejana dan ditambahkan 75 bagian pelarut, kemudian ditutup dan disimpan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung dan pada suhu ruangan. Pelarut yang digunakan pada maserasi adalah pelarut yang polar (Depkes, 2008).

#### **E. ANTIBIOTIK**

Antibakteri adalah zat aktif yang dalam konsentrasi kecil dapat menghambat atau membunuh bakteri (Dianasari, 2009). Berdasarkan sifat antibakteri terbagi menjadi dua (Dianasari, 2009) :

1. Bakteriostatik : zat yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Bakterisid : zat yang dapat membunuh pertumbuhan bakteri.

Sedangkan berdasarkan spektrumnya, antibakteri dibagi menjadi dua :

1. Spektrum luas : zat aktif yang dapat bekerja terhadap bakteri Gram negatif dan Gram positif. Contohnya: Kloramfenikol dan Tetrasiklin.
2. Spektrum sempit : zat aktif yang hanya bekerja terhadap salah satu Gram, bisa Gram negatif atau Gram positif saja. Contohnya: Penisilin yang hanya aktif terhadap bakteri Gram negatif.

Mekanisme kerja antibakteri dibagi dalam lima kelompok (Setiabudy, 2007) yaitu:

### 1. Menghambat sintesis dinding sel bakteri.

Antibakteri menghambat reaksi dalam pembentukan dinding sel. Hal ini disebabkan tekanan osmotik yang ada dalam sel bakteri lebih tinggi dari pada diluar sel, sehingga terjadinya kerusakan dinding sel bakteri dan akan menyebabkan lisis yang merupakan dasar efek bakterisid. Antibiotik yang termasuk dalam kelompok ini adalah basitrasin, penisilin, vankomisin, dan sefalosporin.

### 2. Menghambat metabolisme sel bakteri

Asam folat dibutuhkan bakteri untuk bisa bertahan hidup. Asam polat dihasilkan dari sintesis asam amino benzoat (PABA). Obat yang menghambat metabolisme akan bersaing dengan PABA sehingga pertumbuhan mikrobya akan terhambat. Antibiotik dengan mekanisme antara lain sulfonamida, trimetoprim, PABA, dan isoniazid.

### 3. Menghambat sintesis protein sel bakteri

Mikroba mensintesis protein di ribosom. Setiap ribosom memiliki dua subunit yaitu ribosom 30S dan ribosom 50S yang nantinya akan bersatu menjadi ribosom 70S untuk mensintesis protein. Antibiotik yang menghambat sintesis protein antara lain kloramfenikol, tetrasiklin, streptomisin, aminoglikosida, dan makrolida.

### 4. Menghambat sintesis asam nukleat

Rifampisin dan kuinolon merupakan antibiotik yang menghambat sintesis asam nukleat. Rifampisin menghambat sintesis RNA sel mikroba karena berhubungan dengan enzim polimerase-RNA.

#### 5. Mengganggu membran sel

Molekul lipoprotein dari membran plasma (dalam dinding sel) dikacukan oleh sintesanya, sehingga menjadi permeabel. Hasilnya zat-zat penting dari isi sel bakteri dapat merembas keluar. Antibiotiknya antara lain nistatin, amfoterisin, dan imidazol.

Kadar minimum yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh bakteri, biasa dikenal dengan kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Antibakteri bila kadarnya ditingkatkan melebihi KHM dapat merubah dari bakteristatik menjadi bakterisid (Setiabudy, 2007).

### **F. STERILISASI**

Sterilisasi adalah salah satu persyaratan utama dalam proses penelitian uji antibakteri. Alat maupun bahan yang akan digunakan dalam uji antibakteri harus dalam keadaan yang steril. Sterilisasi dapat dicapai dengan menggunakan pemanasan kering, pemanasan basah, filtrasi, penyinaran atau bahan-bahan kimia (Irianto, 2006).

Sterilisasi secara umum dilakukan dengan beberapa cara, yaitu sterilisasi secara fisik meliputi sterilisasi panas kering, sterilisasi panas lembab, sterilisasi ultraviolet, sterilisasi radiasi. Sterilisasi dengan pemanasan terdapat empat cara

yaitu cara pemijaran (*flaming*), sterilisasi dengan udara panas, sterilisasi dengan uap panas, dan sterilisasi dengan uap panas bertekanan. Sedangkan sterilisasi secara kimia menggunakan desinfektan, larutan alkohol, dan larutan formalin (Dwidjoseputro, 2005).

### **1) Sterilisasi Panas Kering**

Sterilisasi panas kering dilakukan dengan menggunakan oven dan api. Sterilisasi panas kering biasanya dilakukan untuk alat-alat yang tahan terhadap panas seperti gelas, logam, minyak dan lemak. Selama sterilisasi panas kering, mikroorganisme dibunuh oleh proses oksidasi. Spora bakteri baru dapat dimatikan pada sterilisasi panas kering ketika suhu tinggi sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dari pada menggunakan sterilisasi basah (Dwidjoseputro, 2005).

Sterilisasi panas kering membutuhkan pemaparan pada suhu 150 – 170°C selama 1-4 jam, hal ini tergantung dari banyak atau sedikitnya muatan yang dimasukkan kedalam oven (Hidayat, 2017). Sterilisasi panas kering selain menggunakan oven juga bisa menggunakan pemijaran langsung (*flaming*). Pemijaran langsung biasanya digunakan untuk mensterilkan alat-alat seperti ose, filter logam, mulut botol, tabung vial, jarum logam, dan kawat serta alat-alat lain yang tidak hancur dengan pemijaran langsung (Hidayat, 2017).

### **2) Sterilisasi Panas Basah**

Sterilisasi panas basah biasanya menggunakan alat autoklaf yaitu serupa tangki minyak yang dapat diisi dengan uap. Medium yang ingin disterilkan

ditempatkan dalam autoklaf dengan suhu 121° selama 15 menit bertekanan 2 atm (Dwidjoseputro, 2005)

## **G. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI**

Metode aktivitas antibakteri ditentukan dengan dua cara yaitu metode difusi dan dilusi. Metode difusi dikenal dengan teknik kualitatif karena metode ini hanya memberikan informasi mengenai ada tidaknya aktivitas antibakteri pada suatu sampel. Sedangkan metode dilusi dikenal dengan teknik kuantitatif yang biasanya digunakan dalam pengukuran KHM dan KBM (Ayunda, 2015). Metode *disk diffusion* (tes Kirby & Bauer), *ditch-plate technique*, dan *cup-plate technique* termasuk kedalam metode difusi. Sedangkan dilusi cair dan dilusi padat termasuk kedalam metode dilusi (Aziz, 2010).

### **a. Metode difusi**

- 1) Difusi Cakram adalah metode yang paling sering dilakukan untuk menentukan kepekaan dari suatu bakteri terhadap antibiotik dengan cara menggunakan suatu kertas cakram saring (*paper disk*) sebagai tempat menampung zat antimikroba. Kertas saring diletakan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba, kemudian diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu. Pada umumnya pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Hasil pengamatan setelah diinkubasi biasanya diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk pada sekitaran cakram. Semakin besar zona

hambat maka semakin besar pula aktivitas zat antimikroba (Pelczar dan Chan, 1988).

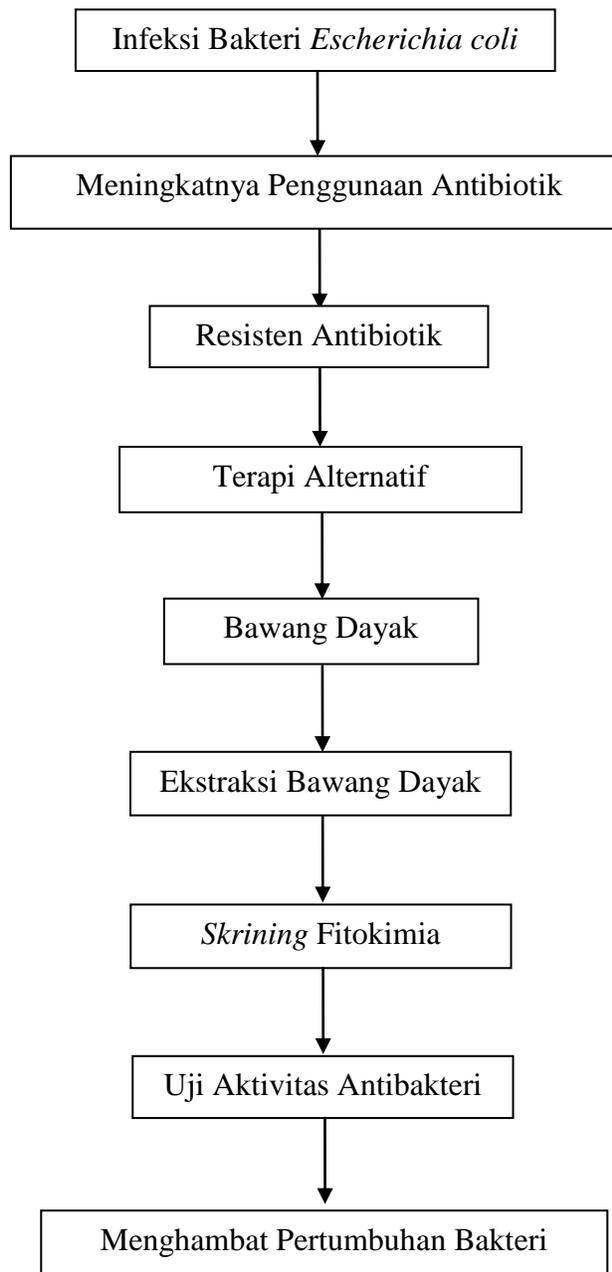
- 2) Cara Parit (*Ditch-plate technique*). Pada metode ini lempeng agar telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan zat antimikroba, kemudian inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Hasil pengamatan metode ini diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambat yang akan terbentuk disekitar parit (Amanda, 2014).
- 3) Cara Sumuran (*Cup-plate technique*). Pada metode ini lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang didalamnya diisi dengan zat antimikroba, kemudian inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Hasil diamati dengan melihat ada atau tidaknya zona hambat disekitaran lubang (Amanda, 2014).

#### **b. Metode dilusi**

- 1) Metode dilusi cair (*broth dilution test*). Metode ini menggunakan sederet tabung reaksi telah diisi dengan inokulum bakteri dan larutan antibakteri dalam berbagai konsentrasi. Zat yang akan diuji sebelumnya diencerkan dalam media cair, kemudian inokulasikan dengan bakteri uji dan inkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Hasil yang diperoleh adalah aktivitas zat ditentukan sebagai kadar hambar minimum (KHM) (Pratiwi, 2008).
- 2) Penipisan lempeng agar. Zat antibakteri yang telah diencerkan dimasukan dalam cawan petri. Setelah agar menjadi padat kemudian diinokulasikan

dengan bakteri dan diinkubasi pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 18-24 jam. Hasilnya dilihat dari konsentrasi terendah yang akan ditetapkan sebagai KHM (Pratiwi, 2008).

## H. KERANGKA KONSEP



**Gambar 2.2.** Kerangka konsep

## **I. HIPOTESIS**

1. Ekstrak bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
2. Ekstrak bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) memiliki diameter zona inhibisi minimum terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan kadar 20%.