

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Diare**

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

Diare adalah buang air besar (defekasi) dengan tinja berbentuk cair atau setengah cair (setengah padat), kandungan air tinja lebih banyak dari biasanya lebih dari 200 gram atau 200 ml/24 jam. Definisi lain memakai kriteria frekuensi, yaitu buang air besar encer lebih dari tiga kali per hari dapat atau tanpa disertai lendir dan darah (Guerrant *et al*, 2001). Diare terbagi menjadi diare akut dan diare kronik. Diare akut berdurasi dua minggu atau kurang, sedangkan diare kronik lamanya lebih dari dua minggu (Sujono, 1995).

Diare akut adalah diare yang onset gejalanya tiba-tiba dan berlangsung kurang dari 14 hari (Hooward, 1995). Diare kronik dapat menetap selama beberapa minggu atau bulan, baik yang menetap atau *intermitten*, memerlukan evaluasi (Lawrence, 1998). Diare dapat disebabkan infeksi maupun non infeksi. Dari penyebab diare yang terbanyak adalah diare infeksi. Diare infeksi dapat disebabkan Virus, Bakteri, dan Parasit (Friedman *et al*, 2003).

##### **2. Epidemiologi**

Diare masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama bagi negara berkembang. Di dunia, setiap tahunnya diperkirakan 99.000.000 kasus diare, Frekuensi kejadian diare pada negara berkembang lebih banyak 2-3 kali lipat dibandingkan dengan negara maju (Daldiyono, 1990). Pada 20 tahun terakhir

angka kejadian diare mencapai 4.500.000 pada negara berkembang di kawasan Asia Selatan dengan 1.800.000 kematian pada anak dibawah lima tahun (Mandal, 2011).

### **3. Etiologi**

Diare merupakan suatu kumpulan dari gejala infeksi pada saluran pencernaan yang dapat disebabkan oleh beberapa organisme seperti bakteri, virus dan parasit (WHO, 2010). Beberapa jenis diare sering disebabkan oleh organisme seperti bakteri dan virus. Bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Salmonella*, *Vibrio cholera* dan *Staphylococcus aureus* merupakan beberapa contoh bakteri patogen yang menyebabkan diare pada anak (UNICEF & WHO, 2009). Di Indonesia, penyebab utama diare adalah *Shigella*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Depkes RI, 2000).

#### **B. *Escherichia coli***

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri dari kelompok gram negatif, berbentuk batang dari pendek sampai kokus, saling terlepas antara satu dengan yang lainnya tetapi ada juga yang bergandeng dua-dua (*diplo basil*) dan juga yang bergandeng seperti rantai pendek, tidak membentuk spora maupun kapsula, berdiameter  $\pm 1,1 - 1,5 \times 2,0 - 6,0 \mu\text{m}$  (Pelczar & Chan, 1996). *Escherichia coli* dapat tumbuh dalam media sederhana dan dapat memanifestasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas (Pelczar & Chan, 1988). Kecepatan berkembang biak bakteri ini adalah interval 20 menit jika faktor media, derajat keasaman dan suhu sesuai.

Selain tersebar di banyak tempat dan kondisi, bakteri ini tahan terhadap suhu bahkan pada suhu ekstrim sekalipun. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri ini adalah antara 8<sup>0</sup>C-46<sup>0</sup>C. Tetapi suhu optimumnya adalah 37<sup>0</sup>C. Oleh karena itu bakteri tersebut dapat hidup pada tubuh manusia (Dwidjoseputro, 1978).

Secara taksonomi klasifikasi *Escherichia coli* sebagai berikut:

Divisi : *Protophyta*

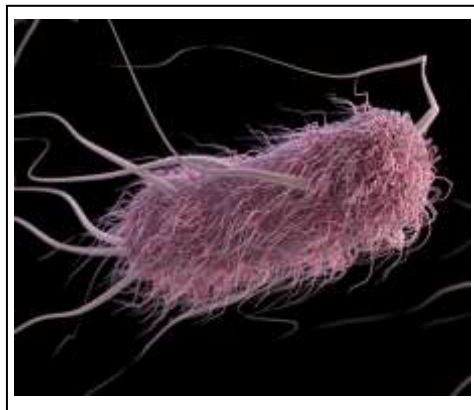
Kelas : *Schizomycetes*

Ordo : *Eubacteriales*

Famili : *Enterobacteriaceea*

Genus : *Escherichia*

Species : *Escherichia coli* (Dwidjoseputro, 1978)



**Gambar 1.** *Escherichia coli*  
(Sumber : CDC, 2015)

Pelczar & Chan (1996) mengatakan *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikroba normal saluran pencernaan. *Escherichia coli* di pindah sebarakan dengan kegiatan tangan ke mulut atau dengan pemindahan pasif lewat makanan atau minuman. Morfologi dan ciri-ciri pembeda *Escherichia coli* yaitu: (1) Merupakan batang gram negatif, (2) terdapat tunggal, berpasangan, dan dalam rantai pendek, (3) biasanya tidak berkapsul, (4) tidak berspora, (5) motil atau tidak motil, peritikus, (6) aerobik, anaerobik fakultatif, (7) penghuni normal usus, seringkali menyebabkan infeksi.

*Escherichia coli* dapat dipindahsebarakan melalui air yang tercemar tinja atau air seni orang yang menderita infeksi pencernaan, sehingga dapat menular pada orang lain. Infeksi yang timbul pada pencernaan akibat dari serangan bakteri *Escherichia coli* pada dinding usus menimbulkan gerakan larutan dalam jumlah besar dan merusak kesetimbangan elektrolit dalam membran mukosa. Hal ini dapat menyebabkan penyerapan air pada dinding usus berkurang dan terjadi diare (Pelczar & Chan, 1996).

### C. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif, berbentuk bola atau kokus, berkelompok tidak teratur, berantai pendek atau bergerombol diameter 0,8-1,0  $\mu\text{m}$ , tidak membentuk spora dan tidak bergerak, kloni berwarna kuning, tidak berkapsul dan dinding selnya mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikolat, tumbuh cepat pada suhu 37<sup>0</sup>C. Koloni pada pembedahan padat berbentuk bulat halus menonjol. Bakteri ini terdapat pada kulit, selaput lendir, bisul dan luka. *Staphylococcus*

*aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan. Metabolisme dapat dilakukan secara aerob dan anaerob. Infeksi yang disebabkan digolongkan sebagai penyakit menular/lokal atau menyebar (Jawetz *et al*, 1995).

Secara taksonomi klasifikasi *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Divisi : *Firmicutes*

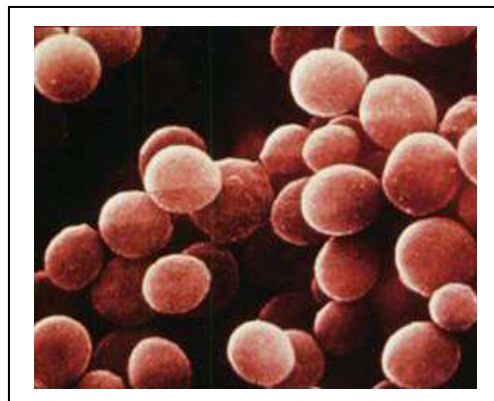
Kelas : *Bacili*

Ordo : *Bacillales*

Famili : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Species : *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al*, 1995)



**Gambar 2.** *Staphylococcus aureus*  
(Sumber : Todar, 2008)

*Staphylococcus aureus* adalah patogen utama pada manusia. Hampir semua orang pernah mengalami infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan derajat keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan hingga infeksi berat yang mengancam jiwa. Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai

abses. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik. Sindroma syok toksik (SST) pada infeksi *Staphylococcus aureus* timbul secara tiba-tiba dengan gejala demam tinggi, muntah, diare, mialgia, ruam, dan hipotensi, dengan gagal jantung dan ginjal pada kasus yang berat (Jawetz *et al*, 2005).

**D. Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm f.) Ness)**

Sambiloto memiliki batang berkayu berbentuk bulat dan segi empat serta memiliki banyak cabang (*monopodial*). Daun tunggal saling berhadapan berbentuk pedang (*lanset*) dengan tepi rata (*integer*) dan permukaannya halus berwarna hijau. Bunganya berwarna putih keunguan, berbentuk lonjong (bulan panjang) dengan pangkal dan ujungnya yang lancip (Widyawati, 2007).

Tumbuhan sambiloto tumbuh baik pada curah hujan 2.000 – 3.000 mm per tahun, suhu udara 25<sup>0</sup>C – 32<sup>0</sup>C serta kelembaban yang dibutuhkan antara 70 – 90%. Tumbuhan sambiloto dapat tumbuh pada semua jenis tanah, ialah yang subur, mengandung banyak humus, tata udara dan pengairan yang baik. Sambiloto tumbuh optimal pada pH tanah 6 – 7 (netral). Pada tingkat kemasaman tersebut, unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia dan mudah diserap oleh tanaman. Kedalaman

perakaran sambiloto dapat mencapai 25 cm dari permukaan tanah (Pujiasmanto, 2007).

Semua bagian tanaman sambiloto, seperti daun, batang, bunga dan akar, terasa sangat pahit jika dimakan atau direbus untuk diminum. Rasa pahit itu disebabkan oleh adanya senyawa *andrographolide* yang banyak terdapat di dalam tanaman sambiloto, terutama bagian daun dan batangnya. Dari penelitian terdahulu kadar senyawa *andrographolide* di daun sebesar 2,5 – 4,8% dari berat keringnya (Prapanza & Marianto, 2003).

Secara taksonomi klasifikasi sambiloto sebagai berikut:

- Divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledoneae*
- Subkelas : *Gamopetalae*
- Ordo : *Personales*
- Famili : *Acanthaceae*
- Subfamili : *Acanthoidae*
- Genus : *Andrographis*
- Spesies : *Andrographis paniculata (Burm. F) Nees* (Prapanza & Marianto, 2003).



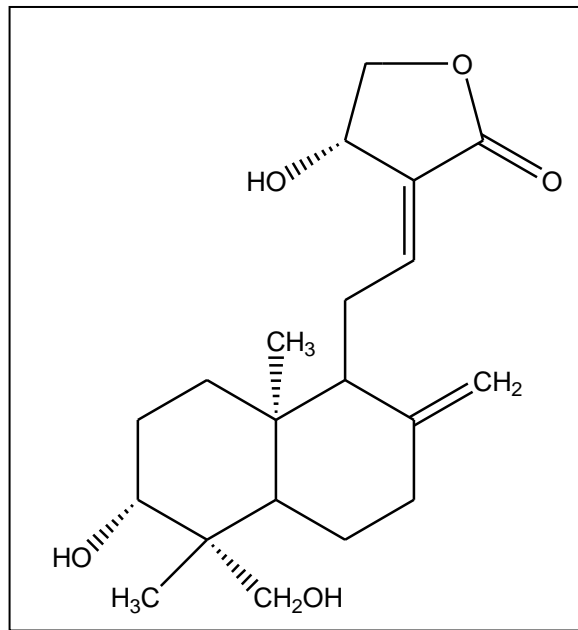
**Gambar 3.** Sambiloto  
(Sumber : Prapanza & Marianto, 2003)

Menurut data spesimen yang ada di *Herbarium Bogoriense* di Bogor, sambiloto sudah ada di Indonesia sejak 1893. Di India, sambiloto adalah tumbuhan liar yang digunakan untuk mengobati penyakit disentri, diare, atau malaria. Hal ini ditemukan dalam *Indian Pharmacopeia* dan telah disusun paling sedikit dalam 26 formula *Ayurvedic*. Dalam *Traditional Chinese Medicine* (TCM), sambiloto diketahui penting sebagai tanaman "cold property" dan digunakan sebagai penurun panas serta membersihkan racun di dalam tubuh (Weibo, 1995).

#### **E. *Andrographolide***

Komponen primer tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm f.) Nees) adalah *andrographolide* (C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O<sub>5</sub>) yang mempunyai rasa pahit, berupa kristal hampir tidak berwarna dan mempunyai struktur diterpen lakton. Terdapat juga komponen lakton lain dalam tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm f.) Nees) yaitu *neoandrographolid* (C<sub>26</sub>H<sub>40</sub>O<sub>8</sub>), *14-deoxyandrographolide* (C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O<sub>4</sub>) dan *11,12-didehydro-14-deoxyandrographolide* (C<sub>20</sub>H<sub>28</sub>O<sub>4</sub>) (Jarukamjon *et al*, 2008). Senyawa ini diisolasi pertama kali oleh Boorsma dari bagian-bagian *Andrographis paniculata* (Burm f.) Nees yang berbeda (Hidalgo, 2013).





**Gambar 4.** Struktur Molekul *Andrographolide*

(Sumber: Jadhao *et al*, 2014)

*Andrographolide* larut dalam metanol, etanol, piridin, asam asetat dan aseton tetapi kurang larut dalam eter dan air. Titik lebur *andrographolide* adalah 228-230<sup>0</sup>C (Jadhao, 2014). Kandungan maksimum *andrographolide* dan diterpen lainnya terdapat dalam daun yang matang. Kandungan *andrographolide* dalam batang 0,2%, biji 0,13%, akar 0,44% dan daun 2,39%. Kandungan *andrographolide* bervariasi tergantung pada musim pemanenan. Kandungan *andrographolide* dalam daun lebih dari 2% terdapat pada saat sebelum tanaman berbunga, setelah itu kandungan berkurang hingga kurang dari 0,5% (Hidalgo, 2013).

#### **F. Ekstraksi dan Maserasi**

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Ekstraksi

padat cair secara umum terdiri dari maserasi, refluktasi, sokhletasi dan perlokasi. Metode yang digunakan tergantung jenis senyawa yang digunakan. Metode maserasi digunakan untuk senyawa yang rentan terhadap pemanasan (Harbone, 1987)

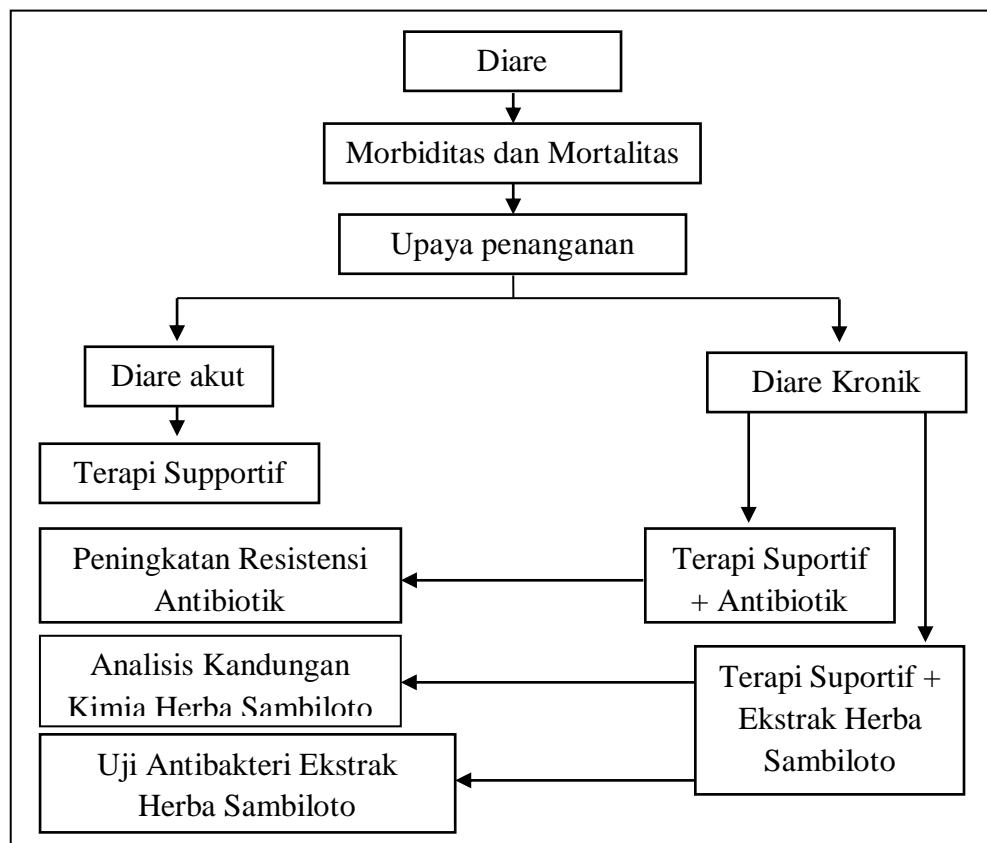
Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut dengan sesekali pengadukan pada temperatur kamar. Maserasi yang dilakukan pengadukan secara terus menerus disebut maserasi kinetik, sedangkan yang dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyarian terhadap maserat pertama dan seterusnya disebut remaserasi (Depkes RI, 2000)

#### **G. Uji Aktivitas Antibakteri**

Pengukuran aktivitas antibakteri produk alam dapat dilakukan menggunakan metode difusi dan pengenceran. Metode difusi dibagi menjadi tiga, yaitu difusi cakram, difusi silinder dan *hole plate*. Senyawa uji akan berdifusi ke medium Agar menyebabkan penghambatan pertumbuhan mikroorganisme. Cawan petri diletakan pada suhu kamar sebelum inkubasi, kemudian zona hambat diukur. Kadar Hambat Minimum (KHM) ditentukan secara visual, karena konsentrasi senyawa terendah yang dapat menyebabkan zona hambat pertumbuhan dapat dikenali. *Diameter Zone Inhibition* (DZI) diukur berdasarkan zona bening yang terbentuk dalam pengujian. Nilai KHM dan DZI senyawa antibakteri dari ekstrak rempah-rempah maupun tanaman berbeda-beda tergantung jenis mikroorganisme dan senyawa antimikroba (Choma, 2010).

## H. Kerangka Konsep

Diare masih menjadi masalah kesehatan dunia terutama bagi negara berkembang. Di dunia, setiap tahunnya diperkirakan 99.000.000 kasus diare (Setiati *et al*, 2014). Pengobatan diare yang disebabkan infeksi bakteri menggunakan antibiotik. Intensitas penggunaan antibiotik yang relatif tinggi menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik. Penggunaan tanaman tradisional sebagai obat telah banyak dikembangkan sebagai solusi pada kasus resistensi antibiotik. Ekstrak herba sambiloto dilaporkan memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Shobana, 2013).



**Gambar 5.** Kerangka Konsep

## I. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan tinjauan pustaka yang telah dikumpulkan, maka dirumuskan hipotesis bahwa :

1. Ekstrak etanol herba sambiloto (*Andographis paniculata* (Burm f.) Nees) mengandung senyawa alkaloid, saponin dan terpenoid.
2. Ekstrak etanol herba sambiloto (*Andographis paniculata* (Burm f.) Nees) menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. KHM ekstrak etanol herba sambiloto (*Andographis paniculata* (Burm f.) Nees) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 12,5%.

