

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Geetha (2017) bahwa ekstrak daun sambiloto memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. typhi*, dan Ujjah (2017) menjelaskan bahwa konsentrasi hambat minimum ekstrak daun sambiloto dengan berbagai pelarut pada konsentrasi 50 mg/ml. Serta Sawitti (2013) menyatakan bahwa perasan daun sambiloto dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Menurut Rinanda (2014) bahwa serbuk cacing tanah memiliki aktivitas antibakteri pada konsentrasi 400 mg/ml menunjukkan daerah hambat terbesar yaitu 16 mm terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Hal tersebut didukung oleh (Indriati *et al*, 2012) melaporkan bahwa serbuk cacing tanah memiliki daya hambat yang baik karena mengandung senyawa aktif yaitu *lumbricin* yang memiliki aktifitas antimikroba yang dapat digunakan untuk pengobatan.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian diatas adalah menggunakan ekstrak etanol daun sambiloto sebagai antibakteri, sedangkan perbedaan penelitian ini yaitu melakukan kombinasi ekstrak etanol daun sambiloto dan serbuk cacing tanah terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *S. typhi* yang belum pernah diteliti.

B. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman

Tumbuhan Sambiloto bukanlah tumbuhan asli Indonesia, tetapi diduga berasal dari India. Menurut data spesimen yang ada di Herbarium Bogoriense di Bogor, sambiloto sudah ada di Indonesia sejak 1893. Tumbuhan ini kemudian menyebar ke daerah tropis Asia hingga sampai di Indonesia. Sambiloto banyak digunakan oleh masyarakat secara turun menurun untuk segala penyakit demam tifoid, analgesik, antiinflamasi, antibakteri, antimalaria, hepatoprotektif, menstimulasi sistem imun, serta penyakit hepatitis, dan diare (Gaur *et al*, 2018). Di beberapa daerah di Indonesia, sambiloto dikenal dengan berbagai nama antara lain masyarakat Jawa Tengah dan Jawa Timur menyebutnya dengan *bidara*, *sampiroto sadilata*, *takila*, *paitan*, dan sambiloto sedangkan di Jawa Barat menyebutnya dengan nama *ki oray*, *takila*, atau *ki peurat*. Memiliki sisi daun saling berhadapan, tungkai pendek, berbentuk taji tepi daun rata memiliki bunga berwarna putih, ungu bergaris (Sikumalay *et al*, 2016).

Berikut klasifikasinya Daun sambiloto :

Kerajaan : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Class : Dicotyledonea
Ordo : Solanales
Famili : Acanthaceae
Genus : *Andrographis*
Spesies : *Andrographis paniculata* Ness (Depkes RI, 2000).

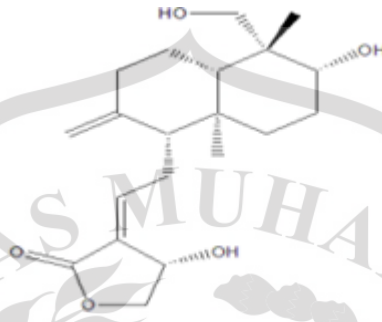


Gambar 2.1. Daun sambiloto (Ratnani *et al*, 2012).

Morfologi Tumbuhan semusim, tumbuh tegak, tinggi dapat mencapai 90 cm, batang berbentuk segi empat dengan rusuk yang jelas, menebal di bagian buku-buku batang. Helaian daun merupakan daun tunggal, terletak bersilang berhadapan, helaian daun bentuk lanset, ukuran panjang 3-12 cm, lebar 1-3 cm, panjang tangkai daun 0,2-0,5 cm, pangkal dan ujung helaian daun runcing, tepi daun rata, permukaan atas hijau tua, bagian bawah hijau muda. Perbungaan berupa bunga majemuk malai rata, di bagian ujung batang atau di bagian ketiak daun di bagian atas. Kelopak bunga berlekatan terbagi menjadi 5 helai. Daun mahkota 5, berlekatan membentuk tabung mahkota bunga, panjang tabung 6 mm, panjang helaian daun mahkota lebih dari panjang tabung mahkota, 2 helai daun mahkota di bagian atas (bibir atas) berwarna putih dengan garis kuning di bagian ujungnya, panjang helaian 7-8 mm, bibir bawah terdiri atas 3 helaian daun mahkota, putih atau putih disertai warna ungu. Tangkai sari 5, ukuran tangkai sari sepanjang mahkota bunga, tangkai sari melebar di bagian pangkal. Tangkai putik panjang, melebihi panjang mahkota bunga. Buah berbentuk kapsul, berkatup dan berisi 3-7 biji berwarna coklat tua. Berbunga sepanjang tahun, semua bagian tanaman terutama daun sangat pahit (BPOM RI, 2012).

Menurut Akbar (2011) bahwa kandungan dari *andrographis paniculata* mengandung diterpene lactone, flavonoid, saponin, dan tanin. flavonoid ditemukan diakar tanaman, tetapi juga ditemukan dibagian daun. bagian batang daun mengandung alkana, keton, dan aldehid. meskipun di awal diduga bahwa senyawa yang menimbulkan rasa pahit adalah senyawa *lakton andrographolide*, lebih lanjut diketahui bahwa daun sambiloto

mengandung dua senyawa yang menimbulkan rasa pahit yaitu *andrographolide* dan senyawa kalmeghin. Empat senyawa lakton yang ditemukan dalam daun sambiloto, adalah : *Deoxyandrographolide*, *Andrographolide*, *Neoandrographolide*, *14-deoxy-11,12-didehydroandrographolide*.

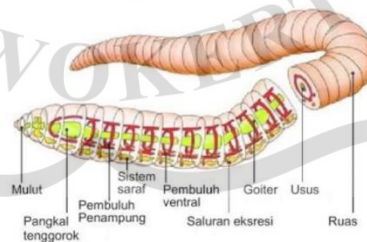


Gambar 2.2. Struktur *Andrographolide* (Dermawan *et al*, 2019).

2. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Klasifikasi cacing tanah (*L. rubellus*) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
 Kelas : Oligochaeta
 Ordo : Torriselae
 Family : Lumbricidae
 Genus : Lumbricus
 Spesies : *Lumbricus rubellus* (Indriati *et al*, 2012)



Gambar 2.3. Struktur tubuh cacing tanah (Indriati *et al*, 2012).

Cacing tanah jenis *L. rubellus* mempunyai bentuk tubuh pipih. Jumlah cincin hanya melingkari tubuhnya (segmen) yang dimiliki sekitar 90-195 dan klitelum (penebalan pada tubuh cacing) terletak pada segmen 27-23.

Cacing tanah merupakan cacing berukuran relatif kecil dengan panjang antara 4-6 cm. Bagian punggungnya berwarna merah coklat atau bewarna merah violet. Selain warna dasar cacing ini juga memiliki warna pelangi. Pada umumnya *L. rubellus* akan mencapai usia dewasa pada umur 179 hari, Sedangkan umurnya sampai 2,5 tahun serta mengandung protein cukup tinggi yaitu 64-76% berat kering, dan juga mengandung 20 jenis asam amino. Didalam ekstrak cacing tanah juga terdapat zat antipurin, antipiretik, antidota, vitamin dan beberapa enzim misalnya lumbrokinase, peroksidase, katalase dan selulose yang berkhasiat untuk pengobatan. Selain mengandung protein tinggi, cacing tanah juga mengandung energi 900-1.400 kalori, abu 8-10%, lemak tidak jenuh ganda, kalsium, fosfor, dan serat. Kandungan serbuk cacing tanah banyak mengandung protein yang tinggi sehingga memiliki mekanisme membunuh bakteri dengan cara membuat pori pada dinding sel bakteri sehingga menyebabkan sitoplasma sel bakteri menjadi terpapar dengan lingkungan luar yang dapat mengganggu aktivitas dalam sel yang dirusak adalah struktur sel milik sel bakteri itu sendiri (Kastawi *et al*, 2001).

Salzet (2006) melaporkan bahwa cacing tanah memiliki senyawa peptida yang berperan dalam mendukung sistem kekebalan seluler dalam melawan patogen termasuk fagositosis, enkapsulasi dan sitotoksitas. Selain itu *L. rubellus* juga dapat meningkatkan sistem kekebalan humoral yang didasarkan sifat antimikroba, hemolistik, dan pembekuan dari cairan tubuhnya. Cacing tanah memiliki mekanisme imunitas terhadap organisme patogen dengan cara menghasilkan hyalin, *granular amoebocytes* dan *chloragocytes*. *Hyaline* dan *granular amoebocytes* mempunyai kemampuan dalam proses fagositosis, *chloragocytes* menghasilkan produk ekstraseluler yang bersifat sitotoksik dan antibakteri (Suryani, 2010).

Produk Vermint yang berisikan ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* alami 250 mg yang berindikasi menyembuhkan dan mencegah penyakit typhus, batuk, demam, infeksi lambung, stroke, jantung, diabetes,

hipertensi, ambeien, kolesterol, maag, keputihan dll dan sangat baik untuk meningkatkan stamina. Memiliki izin Depkes RI POM TR 023 317 301. dengan berlogo Jamu.

3. Demam Tifoid

Demam tifoid adalah infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh *S.typhi* sedangkan Demam paratifoid adalah penyakit sejenis yang disebabkan *S. paratyphi* A, B, dan C. dengan gejala dan tanda yang hampir mirip tetapi manifestasi klinis paratifoid lebih ringan. Prinsip penularannya melalui fekal-oral, kuman berasal dari tinja atau urin penderita atau bahkan carrier (pembawa penyakit yang tidak sakit) yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui air dan makanan. Pernah dilaporkan di beberapa negara bahwa penularan terjadi karena masyarakat mengkonsumsi kerang-kerangan yang airnya tercemar kuman, dan sayur-sayuran mentah dan buah yang pohonnya dipupuk dengan kotoran manusia serta makanan yang didiamkan ditempat yang terbuka sehingga mikroorganisme lebih menyukai (Widoyono, 2011).

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan *S. typhi*, bakteri itu masuk kedalam tubuh manusia penyakit tersebut kaitannya dengan hygiene pribadi dan sanitasi lingkungan seperti hygiene perorangan dalam sehari-hari dan makanan yang mereka makan, lingkungan yang kumuh atau kotor, kebersihan tempat umum yang kurang serta masyarakat yang tidak mendukung untuk perilaku hidup sehat. Cara penularan demam tifoid hampir selalu terjadi melalui makanan yang terkontaminasi oleh feses atau urin dari penderita demam tifoid atau carrier (Seran *et al.*, 2015).

Gejala-gejala yang timbul pada penyakit demam tifoid adalah Demam tinggi dari 39°C –40°C yang meningkat secara perlahan, tubuh menggigil, denyut jantung lemah, badan lemas (malaise), sakit kepala, kehilangan nafsu makan, sakit perut (Handriani, 2009).

Patogenesis demam tifoid yaitu penularan ke manusia melalui makanan atau minuman yang tercemar dengan feses manusia, setelah itu melewati lambung kuman mencapai usus halus dan invasi ke jaringan limfoid yang merupakan tempat predileksi untuk berkembang biak. Melalui saluran limfe kuman masuk ke aliran darah sistemik (bakterimia I) dan mencapai sel-sel retikulo endotelia dari hati dan limfa. fase ini dianggap masa inkubasi (7-14 hari) kemudian jaringan ini kuman dilepas ke sirkulasi sistemik (bakterimia II) melalui duktus torasikus dan mencapai organ-organ tubuh terutama limfa, usus halus dan kandung kemih. kuman *Salmonella* menghasilkan endotoksin yang merupakan kompleks lipopolisakarida dan dianggap berperan penting dalam patogenesis demam tifoid. Endotoksin ini bersifat pirogenik serta memperbesar reaksi peradangan dimana kuman *Salmonella* berkembang biak (Kemenkes RI, 2006).

4. *Salmonella typhi*

S. typhi merupakan bakteri Gram negatif, tidak berspora, mempunyai flagel peritrik untuk bergerak, ukurannya berkisar antara 0,7-1,5 x 2-5 μm , memiliki antigen somatik (O) dan flagel (H) dan tergolong bakteri anaerob fakultatif suhu optimum pertumbuhan adalah 35-37 $^{\circ}\text{C}$.



Gambar 2.4. *S. typhi* (Cita, 2011).

Klasifikasi *S. typhi* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Phylum : Proteobacteria
Class : Gamma Proteobacteria

Order : Enterobacteriales
Family : Enterobacteriaceae
Genus : Salmonella
Spesies : *Salmonella typhi* (Cita, 2011).

Kuman tersebut tahan terhadap selenit akan natrium deoksilat yang dapat membunuh bakteri enterik lain dan menghasilkan endotoksin, protein invasion dan MRHA (*Mannosa Resistent Haemagglutinin*). Bakteri *S. typhi* dapat bertahan hidup dalam beberapa bulan sampai tahun jika melekat pada tinja, bakteri tersebut dapat hidup dalam makrofag dan menyebabkan gejala pada gastrointestinal pada akhir perjalanan penyakit, biasanya sesudah demam lama, bakterimia, dan akhirnya lokalisasi infeksi pada jaringan limfoid submukosa usus kecil (Cita, 2011).

5. Uji Aktivitas terhadap Mikroorganism

Uji ini untuk mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganism terhadap agen antimikroba sehingga diperoleh sistem pengobatan yang lebih efektif, terdapat macam-macam metode uji antimikroba sebagai berikut :

1. Metode difusi antara lain :

a. Metode disc diffusion (tes Kirby & Bauer) untuk menentukan aktivitas agen antimikroba dengan piringan yang berisi antimikroba diletakan pada media agar yang telah ditanami oleh mikroorganism yang akan berdifusi pada media agar. Area jernih mengidentifikasi adanya hambatan mikroorganism oleh antimikroba.

b. E-test, metode ini digunakan untuk mengestimasi MIC (Minimum inhibitory concentration) atau KHM (Kadar Hambat Minimum) yaitu pada konsentrasi minimal berapa suatu agen antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroorganism. Metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen

antimikroba dari kadar terendah sampai tertinggi yang diletakan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme.

c. Ditch-plate technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroorganisme diletakan pada parit yang dibuat lalu media agar dipotong dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

d. Cup-plate technique

Metode ini serupa dengan metode disc diffusion (tes Kirby & Bauer), dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

e. Gradient-plate technique

Metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar bervariasi dari 0 hingga maksimal.

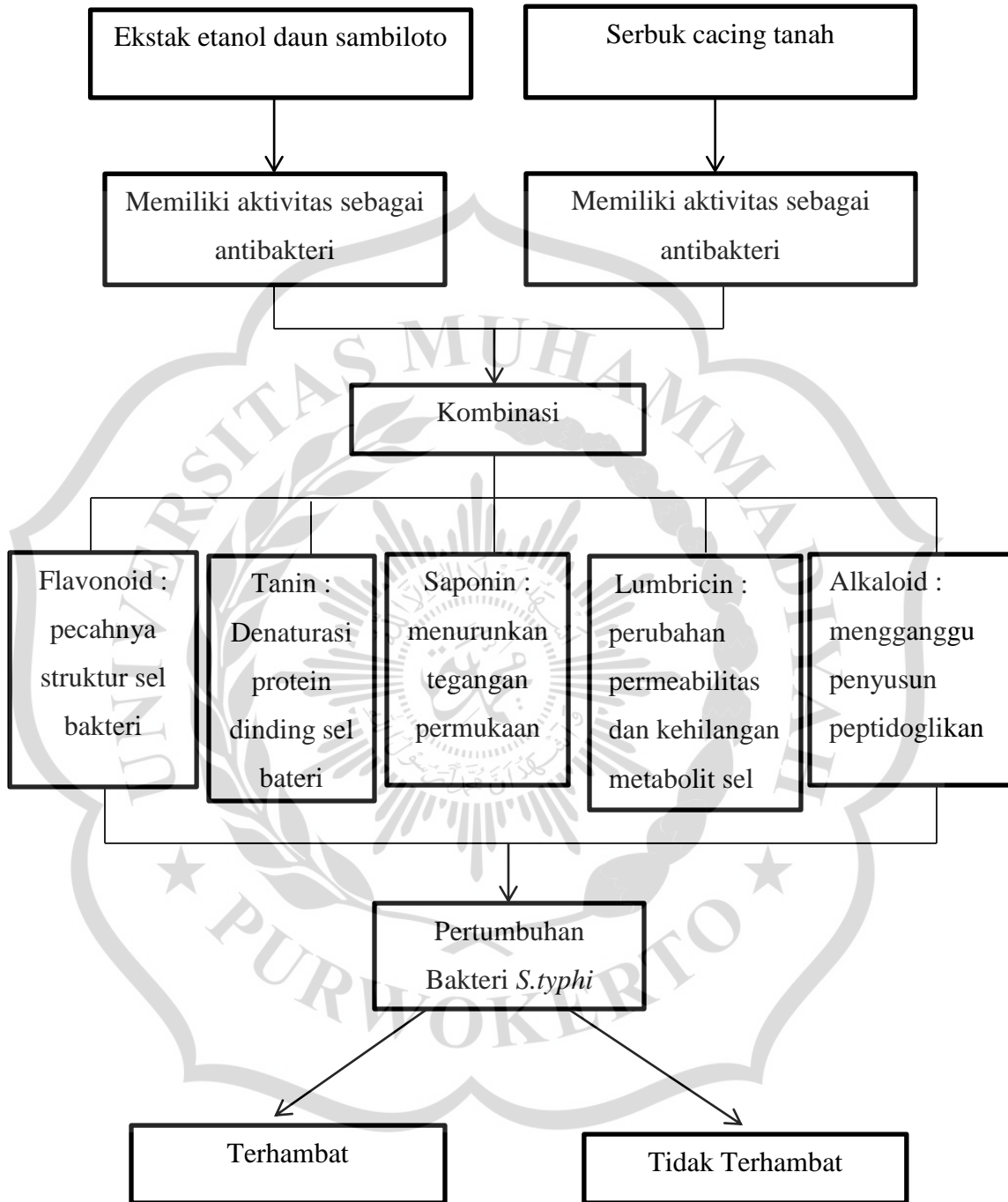
2. Metode dilusi antara lain:

a. Metode dilusi *cair/broth dilution test (serial dilution)*, Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum, KBM) cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah di inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

b. Metode dilusi padat/solid dilution test, Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).



C. Kerangka Konsep



Gambar 2.1 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini, yaitu :

H_1 = Adanya aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun sambiloto dan serbuk cacing tanah terhadap bakteri *S. typhi* penyebab demam tifoid.

H_0 = Tidak adanya aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun sambiloto dan serbuk cacing tanah terhadap bakteri *S. typhi* penyebab demam tifoid.

