

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
(*Andrographis paniculata*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Salmonella Thypi SECARA *IN VITRO***

Karya Tulis Ilmiah

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Untuk mencapai gelar sarjana kedokteran**



diajukan oleh
Ifan Fanani
01.206.5206

Kepada
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2010

KARYA TULIS ILMIAH

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SAMBILOTO

**(*Andrographis paniculata*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella thypii* SECARA
*IN VITRO***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ifan Fanani

01.206.5206

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 3 Februari 2010

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

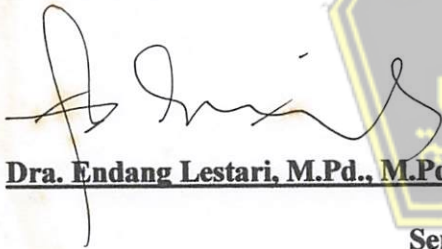
Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



dr. Masfiah

Pembimbing II



Dra. Endang Lestari, M.Pd., M.Pd.Ked.

Anggota Tim Penguji



dr. Hj. Oathrunnada Djam'an, Msi.Med



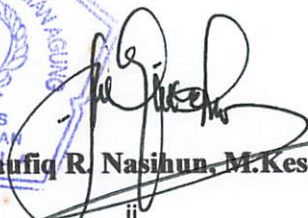
dr. Hj. Chodidjah, M.Kes

Semarang,

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes., Sp.And

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis bersyukur atas Karya Tulis Ilmiah ini.

Karya tulis ilmiah yang berjudul “ Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella thypi* Secara *In Vitro* ” disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Selesainya penyusunan karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.dr.H.Taufiq R.Nasihun, M.Kes, Sp.And selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah mengizinkan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. Ibu dr. Masfiah selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu, masukan, perhatian dan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Dra. Endang Lestari, M.Pd., M.Pd.Ked. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, waktu dan nasehat dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Direktur Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 atas ijin yang diberikan untuk penelitian di Laboratorium Mikrobiologi.
6. Bapak Lukman Fauzi,SKM selaku petugas laboratorium Mikrobiologi Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 yang sangat membantu penulis dalam melakukan penelitian.
7. Kedua orang tuaku tercinta (almh)Bapak H. Ashari H.M. yang ikut membantu secara moral, spiritual dan materi namun tidak sempat merasakan kebahagiaan penulis dan Ibu Hj. Sri Hastuti serta kakakku tersayang Mochamad Thoriq Ariefianto,SE dan dr. Khosiatun Azmi atas dukungan, doa, kasih sayang dan motivasi yang tak pernah habis diberikan kepada penulis.
8. Rekan-rekan angkatan 2006 Fakultas Kedokteran UNISSULA atas dorongan semangat yang selalu diberikan kepada penulis, serta semua pihak yang belum tertulis di atas yang telah memberikan bantuan secara moril dan spiritual.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis sangat berterimakasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun. Besar harapan penulis supaya karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta memberi manfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Semarang, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah	4
3. Tujuan Penelitian.....	4
3.1. Tujuan umum.....	4
3.2. Tujuan khusus	4
4. Manfaat Penelitian.....	4
4.1. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Salmonella.....	5
2.1.1 Taksonomi.....	5

2.1.2	Morfologi dan identifikasi.....	5
2.1.3	Struktur Antigenik.....	7
2.1.4	Patogenesis dan manifestasi klinis.....	8
2.1.5	Faktor Lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan <i>Salmonella thypi</i>	9
2.2	Sambiloto.....	11
2.1.1	Definisi dan Penyebaran.....	11
2.1.2	Taksonomi Sambiloto.....	12
2.1.3	Morfologi.....	12
2.1.4	Kandungan Kimia.....	14
2.2	Mekanisme Kerja Antibakteri	15
2.3	Mekanisme Sambiloto menghambat pertumbuhan <i>Salmonella</i>	16
2.4	Kerangka Teori dan Kerangka Konsep.....	18
2.4.1	Kerangka Teori.....	18
2.4.2	Kerangka Konsep.....	18
2.4.3	Hipotesis.....	19

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	20
3.2	Variabel dan Definisi Operasional	20
3.2.1	Variabel.....	20

3.2.1.1 Variabel bebas.....	20
3.2.1.2 Variabel tergantung.....	20
3.2.1.3 Variabel Terkendali.....	20
3.2.2 Definisi Operasional.....	21
3.2.2.1 Sambiloto.....	21
3.2.2.2 Salmonella Thypi.....	21
3.3 Populasi dan Sampel.....	21
3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian.....	22
3.4.1 Instrumen Penelitian.....	22
3.4.2 Bahan Penelitian.....	22
3.5 Cara penelitian.....	23
3.5.1 Sterilisasi Alat	23
3.5.2 Pembuatan Suspensi baketri Salmonella Thypi.....	24
3.5.3 Pembuatan Ekstrak Sambiloto 100%.....	24
3.5.4 Pembuatan ekstraksi Ciprofloxacin 100%.....	25

3.5.5	Membuat Ekstrak Sambiloto	
	berbagai konsentrasi.....	25
3.5.6	Membuat cakram ekstrak daun sambiloto berbagai konsentrasi.....	28
3.5.7	Uji efektifitas ekstrak daun sambiloto dalam berbagai konsentrasi dalam membunuh bakteri <i>Salmonella typhi</i>	28
3.6	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.7	Analisa Hasil.....	30
3.8	Alur Penelitian.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.....	32
4.2	Pembahasan.....	35
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Zona hambat ekstrak daun sambiloto terhadap pertumbuhan <i>Salmonella thypi</i>	32
4.2 Rata – rata zona hambat ekstrak daun sambiloto terhadap pertumbuhan <i>Salmonella thypi</i>	33
4.3 Perbedaan zona hambat antar kelompok perlakuan.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur <i>Salmonella Thypi</i>	6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1.....	40
Lampiran 2.....	42
Lampiran 3.....	43

Intisari

Insidensi demam tifoid di Indonesia masih cukup tinggi. Penyebab demam thypoid yaitu bakteri *Salmonella thypi*. Pengobatan yang biasa dilakukan menggunakan Kloramfenikol. Namun sering dilaporkan adanya resistensi *Salmonella* terhadap kloramfenikol. Salah satu pengobatan non-farmakologi yang bisa dilakukan adalah menggunakan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang mengandung bahan aktif utama Flavonoid yang menghambat ikatan persenyawaan aminoacyl yang bermuatan ke situs aseptor kompleks mRNA ribosom. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *post test only control group design*. Dalam penelitian ini kertas cakram yang dicelupkan ke dalam ekstrak daun sambiloto, kontrol (+) dan kontrol (-) dimasukkan ke dalam 24 cawan petri yang kemudian diinkubasi dengan suhu 37⁰C selama 24 jam. Setelah itu hitung zona hambat yang terbentuk. Data yang terkumpul dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Kemudian untuk mengetahui kelompok mana yang lebih tinggi bermakna zona hambat diantara keenam kelompok tersebut dilakukan uji *Post Hoc*.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa rerata zona hambat tertinggi terdapat pada kelompok kontrol (+) (59,5000 mm) diikuti kelompok ekstrak 100% (33,0000mm), kelompok ekstrak 75% (29,0000 mm), kelompok ekstrak 50% (22,5000 mm), kelompok ekstrak 25% (19,0000mm) dan kelompok kontrol (-) (1,5000 mm). Data yang terkumpul dianalisis dengan uji *One Way Anova* dengan hasil terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan dengan hasil Uji F = 519,881 dan nilai p = 0,000.

Ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) diketahui mempunyai efektivitas terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro*.

Kata kunci : *Salmonella thypi*, ekstrak daun sambiloto, *Andrographis paniculata*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salmonella thypi merupakan bakteri yang patogen terhadap manusia. Masuknya *Salmonella* ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang terkontaminasi oleh bakteri ini. *Salmonella* yang masuk melalui jalur gastroenterika ini bisa menyebabkan demam tifoid. Bakteri ini akan berkembang biak di kelenjar getah bening usus dan kemudian masuk ke dalam darah sehingga menyebabkan penyebaran kuman dalam darah dan selanjutnya terjadilah penyebaran kuman ke dalam limpa, kantung empedu, hati, paru-paru, selaput otak dan sebagainya (Widodo, 2006). Insidensi demam tifoid di Indonesia masih cukup tinggi, bahkan angka kejadian penyakit ini di Indonesia cenderung meningkat. Departemen Kesehatan RI tahun 1997 melaporkan demam tifoid berkisar 350–810 kasus per 100.000 penduduk per tahun dengan angka kematian 2%. Di Jawa Timur kejadian demam tifoid di Puskesmas dan beberapa rumah sakit masing-masing 4000 dan 1000 kasus per bulan, dengan angka kematian 0,8% (Depkes, 1994). Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya selama periode 5 tahun (1991–1995) telah dirawat 586 penderita demam tifoid dengan angka kematian 1,4%, dan selama periode 1996–2000, telah dirawat 1563 penderita demam tifoid dengan angka kematian 1,09% (Wardahani dkk, 2005). Sedangkan berdasarkan penelitian di Bagian Ilmu Kesehatan RSCM Jakarta, penelitian yang dilakukan pada tahun 1990-1994, ditemukan bahwa selama waktu

penelitian telah dirawat 645 orang anak dengan diagnosis klinis demam tifoid, 131 (20,3%) dikonfirmasi dengan biakan positif terhadap *Salmonella typhi*, dan 61 (9,5%) kasus diantaranya mempunyai hasil uji resistensi. Kelompok umur 5 - 9 tahun merupakan proporsi terbanyak (48,9%), sedangkan 18 (13,6%) kasus adalah kelompok balita, terdiri dari 60 (45,8%) anak laki-laki dan 71 (54,2%) anak perempuan (Hadinegoro, 1995). Dari hasil penelitian oleh Tim Mikrobiologi Unair, disebutkan bahwa bakteri *Salmonella typhi* yang resisten terhadap kloramfenikol sebanyak 66,66% (Nurtjahyani dan Dian, 2007).

Pengobatan yang biasa dilakukan oleh para dokter adalah menggunakan Kloramfenikol. Namun saat ini sering dilaporkan adanya resistensi *Salmonella* terhadap kloramfenikol. Hal ini ternyata bergaris lurus dengan penelitian sebelumnya yang dilaporkan bahwa sekitar 3-8% strain *Salmonella* telah resisten terhadap kloramfenikol, kejadian kekambuhan dan pengidap kuman (carier) ditemukan pada 2-4% kasus setelah pengobatan dengan kloramfenikol (Triatmodjo, 2008). Selain dilaporkan adanya resistensi, kloramfenikol juga dapat menimbulkan efek samping terhadap pemakainya yaitu berupa kemerahan pada kulit, angiodem, mual, muntah, glositis dan enterokolitis (Setiabudi dan Kunardi, 1995). Dalam dunia medis pengobatan terhadap demam typhoid selain menggunakan kloramfenikol juga menggunakan ciprofloxacin. Efek samping dari ciprofloxacin antara lain nausea, *abdominal discomfort*, dispepsia, flatulens, diare, stomatitis, kolitis pseudomembran, sakit kepala, pusing, *malaise*, *drowsiness*, kelelahan,

agitasi, insomnia (Arnita, 2006). Oleh karena itu perlu dicari obat alternatif yang dapat digunakan untuk mencegah pertumbuhan *Salmonella typhi*, terutama dari bahan obat tradisional. Sambiloto telah diketahui sejak dahulu dapat digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat Indonesia. Secara tradisional sambiloto telah dipergunakan untuk pengobatan akibat gigitan ular atau serangga, demam, dan disentri, rematik, tuberculosis, infeksi pencernaan, dan lain-lain. Sambiloto juga dimanfaatkan untuk antimikroba/antibakteri, antihiperlipidemia, anti sesak napas dan untuk memperbaiki fungsi hati (Yusron dkk, 2005). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diduga kandungan tanaman yang berkhasiat untuk mengobati penderita typhoid adalah zat pahit yaitu komponen andrografolid. Salah satu zat aktif dari tanaman yang sudah diisolasi adalah Flavonoid (Mahtuti, 2004). Menurut Masniari (2003), ternyata konsentrasi ekstrak daun sambiloto yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif yaitu *Pasteurella sp* dan *E. coli* adalah 100%, 75%, 50% dan 25%.

Karena sambiloto dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif lainnya, maka perlu dilakukan pula penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian sambiloto dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* yang belum pernah dilakukan oleh peneliti lain.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah yang tertulis diatas, maka penulis merumuskan suatu pertanyaan berikut :

“ Bagaimana efektifitas ekstrak sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro* ? ”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *invitro*

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk mengetahui perbedaan efektivitas antibakteri ekstrak sambiloto dengan konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% yang dibandingkan dengan kelompok kontrol terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *invitro*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1.4.1.1 Untuk menambah pembendaharaan pengetahuan tentang pengobatan tradisional yang dapat digunakan dimasa yang akan datang, khususnya tentang efektivitas ekstrak sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro*.

1.4.1.2 Dasar bagi penelitian selanjutnya, terutama penelitian tentang efektivitas antibakteri ekstrak sambiloto.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Salmonella thypi*

2.1.1 Taksonomi

Taksonomi bakteri *Salmonella thypii* menurut Karsinah dkk (1994)

adalah sebagai berikut :



Kingdom	: <i>Prokaryote</i>
Divisio	: <i>Bacteria</i>
Classis	: <i>Schizomycetes</i>
Ordo	: <i>Eubacteriales</i>
Sub Ordo	: <i>Eubacterianeae</i>
Familia	: <i>Enterobacteriaceae</i>
Genus	: <i>Salmonella</i>
Species	: <i>Salmonella thypi</i>

2.1.2 Morfologi dan Identifikasi

Panjang *Salmonella thypi* bervariasi. Sebagian isolate motil dengan flagel peritrika (peritrichous flagel). Organisme ini membentuk asam dan gas – gas H₂S dari glukosa dan monosa, tapi hampir tidak

pernah memfermentasikan laktosa atau sukrosa). *Salmonella* resistan terhadap bahan – bahan kimia tertentu seperti hijau brilian, natrium tetratonat dan natrium deoksilat) yang menghambat bakteri enterik lainnya (Jawetz dkk, 2007).



Gambar 2.1 Struktur *Salmonella thypii*

(<http://homepages.uel.ac.uk/u0220158/>)

2.1.3 Struktur Antigenik

Salmonella thypi memiliki struktur antigenik antara lain antigen O (somatic), antigen H (flagellar) dan antigen Vi (Antigen K atau kapsular). Antigen O merupakan bagian terluar dinding sel bakteri dan mengandung lipopolisakarida yang mengandung glikosimin. Antigen ini bersifat hidrolitik yang menjadikan bentuk yang menetap dari suatu bakteri dan tahan terhadap pemanasan dan alkohol (Karsinah dkk, 1994). Antigen O mempunyai kemampuan untuk melindungi mikroorganisme terhadap pengaruh komplemen dan fagositosis. Organisme dengan antigen O yang utuh lebih resisten terhadap pembunuhan oleh komplemen dari serum normal kemungkinan karena perlindungan dari complement activating lipid A dan LPS core polysaccharides oleh polisakarida antigen O. Antigen O mencegah aktivasi dan deposisi factor komplemen pada permukaan bakteri dengan derajat yang bervariasi (Tim Mikrobiologi FK Unibraw, 2003). Pada *Salmonella*, antigen H ditemukan pada 2 fase : fase spesifik dan fase tidak spesifik. Antigen H rusak pada pemanasan 60⁰C selama 1 jam, pada penambahan fenol dan asam. Antibody yang terbentuk bersifat IgG (Karsinah dkk, 1994). Antigen Vi (antigen kapsular) dari *Salmonella thypi* bisa mencegah destruksi intraseluler di dalam sel hospes. Kemampuan *Salmonella thypi* untuk menempel pada sel hospes

Penelitian pada sukarelawan menunjukkan bahwa organisme yang memiliki antigen Vi jelas lebih virulen dibandingkan yang tidak memiliki antigen Vi (Tim Mikrobiologi FK Unibraw, 2003).

2.1.4 Patogenesis dan Manifestasi klinis

Masuknya kuman *Salmonella thypi* ke dalam tubuh manusia terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi kuman. Perkembangan selanjutnya setelah bakteri masuk tergantung dari jumlah bakteri, virulensi dan keadaan penderita (Jawetz dkk, 2007).

Masa tunas demam tifoid berlangsung antara 10-14 hari. Gejala – gejala yang timbul sangat bervariasi dari ringan sampai dengan berat, dari asimtomatik hingga gambaran penyakit yang disertai komplikasi hingga kematian (Widodo, 2006). Selama minggu pertama, kuman mengadakan penetrasi ke dalam dinding usus dan menginfeksi sistem limfatik regional (Tim Mikrobiologi FK Unibraw, 2003). Pada minggu pertama penyakit ini, keluhan dan gejala serupa dengan penyakit infeksi akut lainnya yaitu demam, nyeri kepala, pusing, nyeri otot, anoreksia, mual muntah, obstipasi atau diare, perasaan tidak enak di perut, batuk dan epistaksis. Pada pemeriksaan fisik hanya didapatkan suhu badan meningkat. Sifat demam pada penyakit ini adalah meningkat perlahan – lahan, terutama pada sore hingga malam hari (Widodo, 2006).

Selama minggu kedua dari penyakitnya, kuman masuk lagi ke dalam aliran darah, menyebabkan bakteriemia yang kedua. Infeksi pada saluran empedu dan organ – organ lainnya terjadi pada waktu ini (Tim Mikrobiologi FK Unibraw, 2006). Gejala yang didapat menjadi lebih jelas berupa demam, bradikardi relatif, lidah yang berselaput (kotor ditengah, tepi dan ujung merah serta tremor), hepatomegali, splenomegali, meteorismus, penurunan kesadaran berupa somnolen, stupor, koma, delirium atau psikosis (Widodo, 2006).

2.1.5 Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan *Salmonella thypi*

Menurut Jawetz *et al.* (2007), beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba antara lain: air, pH, suhu, oksigen, dan zat-zat makanan atau substrat.

2.1.5.1 Air

Mikroba tak dapat tumbuh tanpa air. Air yang terdapat di dalam substrat yang digunakan untuk pertumbuhannya dinyatakan dengan istilah water activity (aw). Dan keadaan di mana mikroba tumbuh paling baik adalah pada aw optimum.

2.1.5.2 Suhu

Berdasarkan suhu optimum pertumbuhannya, mikroba dibagi dalam tiga golongan, yaitu .

- a) Psikrofilik yaitu mikroba yang tumbuh baik pada suhu di bawah 20°C.
- b) Mesofilik yaitu mikroba yang tumbuh baik pada suhu antara 25° -- 40°C.
- c) Termofilik yaitu mikroba yang tumbuh baik pada suhu antara 45° -- 60°C.

2.1.5.3 pH

Pertumbuhan yang paling baik dari bakteri adalah pada pH optimum yaitu antara pH 6,5 -- 7,5. Jamur dapat tumbuh pada keadaan pH antara 2. -- 8,5 dan ragi akan tumbuh baik pada pH antara 4,0 -- 4,5.

2.1.5.4 Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen dalam proses respirasinya mikroba dibagi dalam empat golongan, yaitu :

- a) Aerobik yaitu mikroba yang membutuhkan oksigen bebas dalam pertumbuhannya.
- b) Anaerobik yaitu merupakan kebalikan dari aerobik.
- c) Fakultatif yaitu mikroba yang dapat tumbuh baik ada atau tidak ada oksigen.

d) Mikroaerofilik yaitu mikroba yang hanya membutuhkan sejumlah kecil oksigen untuk pertumbuhannya

2.1.5.5 Substrat

Berdasarkan komposisi kimia mikroba maka dapat diketahui pula bahwa untuk tumbuh, berkembangbiak, dan mempertahankan hidupnya dibutuhkan substrat yang mengandung unsur seperti yang terdapat dalam komposisi kimia tersebut, yaitu misalnya protein dan karbohidrat. Kombinasi dari faktor tersebut di atas, banyak mempengaruhi kecepatan pertumbuhan, perubahan-perubahan yang terjadi atau jenis mikroba yang terbentuk.

2.2 Sambiloto

2.2.1 Definisi dan Penyebaran

Sambiloto (*Andrographis paniculata*) tergolong dalam habitus terna (herba, perdu, semak), tumbuh tegak, tinggi bervariasi antara 30 – 100 cm. Tinggi rendahnya tanaman tergantung dari cara penanaman, tempat penanaman, media tanam dan cara perawatannya (Prapanza & Marianto, 2003).

Tanaman Sambiloto dapat tumbuh pada dataran rendah hingga pada ketinggian 700 dpl. Dengan curah hujan tahunan berkisar antara 2000 – 3000 mm/ tahun, suhu udara 25°C – 32°C. Sambiloto dapat

tumbuh pada hampir semua tekstur tanah, termasuk tekstur tanah berpasir sekalipun (Prapanza & Marianto, 2003).

2.2.2 Taksonomi Sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Sambiloto termasuk genus *Andrographis*. Genus ini terdiri dari 28 spesies, tetapi hanya sedikit yang berkhasiat obat dan yang paling populer adalah *Andrographis paniculata* (Prapanza dan Marianto, 2003). Carolus Linneus, seorang ahli taksonomi, mengklasifikasikan tanaman sambiloto sebagai berikut :

Divisi : *Spermathophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dycotyledonae*

Subkelas : *Gamopetalae*

Ordo : *Personales*

Famili : *Acanthaceae*

Subfamily : *Acanthoidae*

Genus : *Andrographis*

(Yusron dkk, 2005)

2.2.3 Morfologi

2.2.3.1 Pohon

Tinggi pohon bervariasi antara 30 – 100 cm jika diukur dari pangkal batang hingga ujung tajuk. Batang berkayu, pangkal bulat, bentuk segi empat (kwadrangularis) saat muda dan bulat saat tua, percabangan monopodial dan berwarna hijau (Prapanza & Marianti, 2003).

2.2.3.2 Daun

Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan bersilang, bentuk lanset (pedang), ujung dan pangkal tajam atau runcing, tepi rata, permukaan halus, bagian atas berwarna hijau tua, bagian bawah berwarna hijau muda, panjang 2 – 8 cm, lebar 1 – 3 cm (Anonim, 2004; Winarto, 2003).

2.2.3.3 Bunga

Bunganya kecil, biseksual, daun kelopak 5 buah, tajuk 5 buah, mempunyai bibir yang terbelah dua, berwarna putih dengan strip ungu. Benang sari dari tumbuhan ini mempunyai 2 buah dengan antenna yang digabungkan (konatus), tangkai sari digabungkan dengan tabung korola (corolla tube), ovarium superior dengan 2 daun buah (karpela) dan 2 ruang, plsaenta aksiler, bakal biji 2 atau lebih. Perbuangan (infloresensi) rasemosa yang bercabang membentuk malai (panikula), keluar dari ujung batang atau ketiak daun (Winarto, 2004)

2.2.3.4 Buah

Buah kapsul berbentuk lonjong (bulat memanjang), panjang sekitar 1,5 cm, lebar 0,5 cm, pangkal dan ujungnya tajam, bila masak akan pecah membujur menjadi 4 keping. Setiap rongga berisi 3-7 biji kecil berwarna coklat muda yang berbentuk gepeng.

2.2.4 Kandungan Kimia

Daun dan percabangannya mengandung laktone yang terdiri dari deoksiandrografolid, andrografolid (zat pahit), neoandrografolid, 14-deoksi-11-12-didehidroandrografolid, dan homoandrografolid. Juga terdapat flavonoid, alkane, keton, aldehid, mineral (kalium, kalsium, natrium), asam kersik, dan damar. Flavotioid diisolasi terbanyak dari akar, yaitu polimetoksiflavin, androgravin, panikulin, mono-O-metilwithin, dan apigenin-7,4-dimetileter. Flavonoid diekstraksi dari akar dan daun. Ekstraksi ini menggunakan alcohol. Flavonoid mengandung andrographin (rumus kimia 5 - hidroksi-2,7,8 - trimetthoksiflavin), panicolin (rumus kimia 2,5 - dihidroksi - 7,8 trimetthoksiflavin - 7,4 - dimetil - eter dan mono - O - methiwthin. Zat flavonoid pada sambiloto berfungsi sebagai antibakteri (Siti Sa'idah dkk, 1996). Selain itu, Flavonoid juga berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan, fotosintesis, mencegah dan menghancurkan penggumpalan darah (Usni Arie, 2009)

2.3 Mekanisme Kerja antibakteri

Menurut Jawetz *et al.* (2007), mekanisme kerja antibakteri secara umum:

2.3.1 Menghambat Sintesis Dinding Sel Bakteri

Antibakteri terikat Pada reseptor sel (beberapa diantaranya adalah enzim transpeptida), kemudian terjadi reaksi transpeptidase sehingga sintesis peptidoglikan terhambat. Mekanisme diakhiri dengan penghentian aktivitas penghambat enzim autolisis pada dinding sel.

2.3.2 Menghambat Keutuhan Permeabilitas Dinding Sel

Terganggunya membran sitoplasma oleh zat yang bersifat surfaktan, menyebabkan permeabilitas dinding sel berubah dan menjadi rusak. Komponen-komponen penting yang berada di dalam sel seperti protein, asam nukleat, nukleotida keluar dari sel dan berangsur-angsur sel akan mati.

2.3.3 Menghambat Sintesis Protein Sel Bakteri

Suhu dan konsentrasi tinggi zat kimia dapat mendenaturasi protein yang merupakan komponen esensial bagi berlangsungnya kehidupan sel. Senyawa penghambat sintesis protein juga dapat menyebabkan kesalahan dalam pembacaan kode pada mRNA sehingga protein tidak terbentuk, dan sel akan mati.

2.3.4 Menghambat Sintesis Asam Nukleat

Senyawa penghambat akan berikatan dengan enzim atau salah satu komponen yang berperan dalam tahapan sintesis asam nukleat, sehingga akhirnya reaksi terhenti karena substrat yang direaksikan dan asam nukleat tidak terbentuk.

2.4 Mekanisme Sambiloto menghambat pertumbuhan *Salmonella*

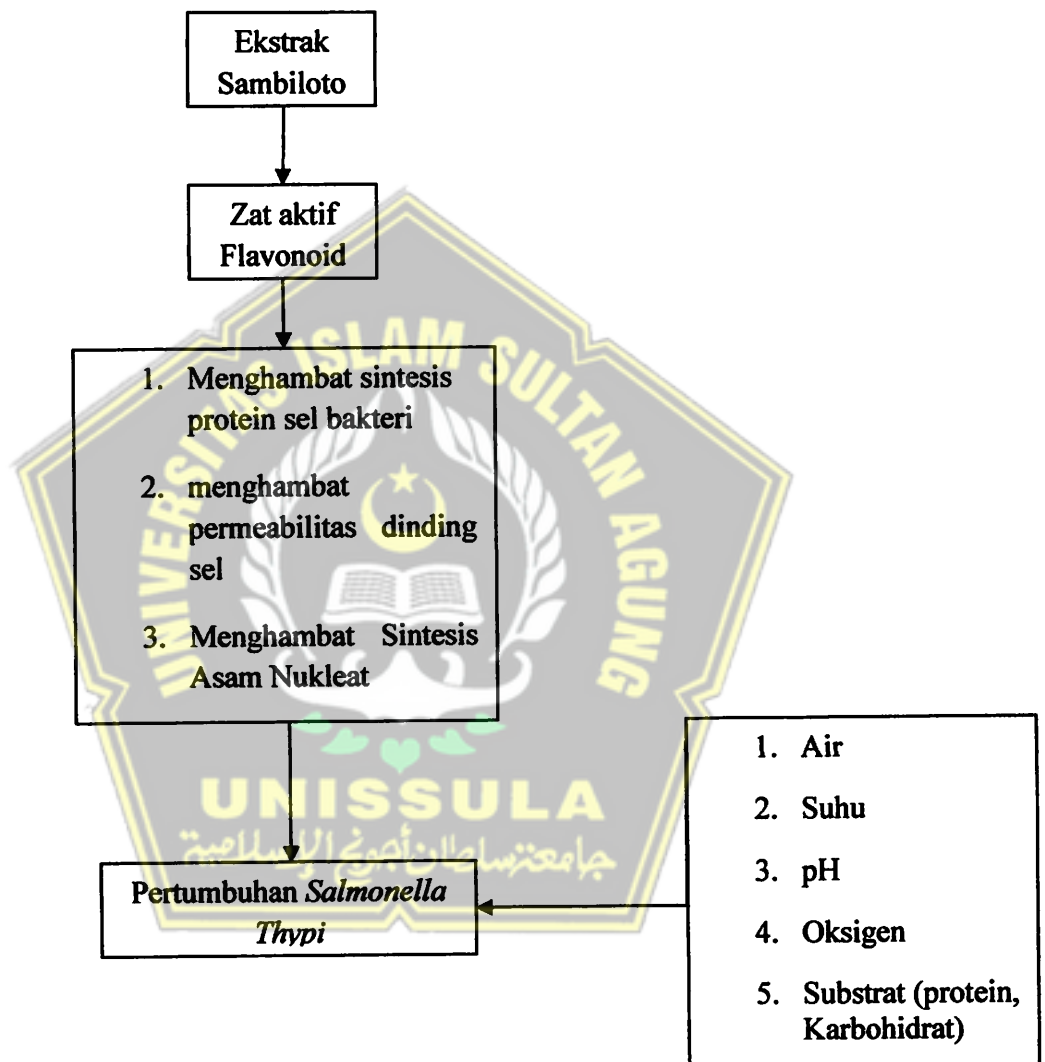
Untuk kehidupannya, bakteri mensintesis berbagai protein. Sintesis berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA. Pada bakteri, ribosom terdiri atas dua sub unit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S. Untuk berfungsi pada sintesis protein, kedua komponen ini akan bersatu pada rantai mRNA menjadi ribosom 70S (Setyabudi dan Gan, 1998). Para peneliti menyatakan pendapat yang berbeda-beda sehubungan dengan mekanisme kerja dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain bahwa flavonoid dalam sambiloto menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Brian LE, 1982) sementara Mirzoeva *et al* (1997) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa flavonoid dalam sambiloto mampu melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri selain itu juga menghambat motilitas bakteri. Mekanisme yang berbeda menyatakan bahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan

komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri (Di Carlo *et al*,1999 dan Estrela *et al*,1995).

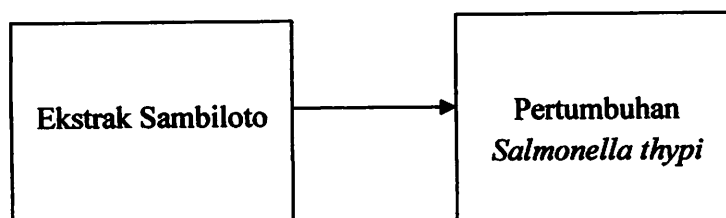


2.5 Kerangka Konsep dan Teori

2.5.1 Kerangka Teori



2.5.2 Kerangka Konsep



2.5.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah “ekstrak sambiloto efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* secara *in vitro*”



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

3.2.1.1 Variabel bebas

Ekstrak daun sambiloto berbagai konsentrasi

3.2.1.2 Variabel tergantung

Pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*

3.2.1.3 Variabel terkendali

3.2.1.3.1 Air

Air yang terdapat di dalam substrat yang digunakan untuk pertumbuhannya dikendalikan dengan media pertumbuhan yang sesuai untuk

Salmonella typhi yaitu *Muller Hinton Agar Plate*.

3.2.1.3.2 Suhu

Dikendalikan menggunakan alat inkubator dengan suhu 37°C untuk pertumbuhan optimum *Salmonella typhi*

3.2.1.3.3 pH

Dikendalikan dengan pH yang sesuai pertumbuhan optimum *Salmonella typhi* pada media *Muller Hinton Agar Plate*.

3.2.2 Definisi Operasional

3.2.2.1 Ekstrak daun sambiloto adalah ekstrak yang dibuat di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang dengan konsentrasi 100% yang kemudian diencerkan dengan aquadest steril sesuai konsentrasi yang diinginkan yaitu 25%, 50%, 75% dan 100% yang dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan negatif.

Skala pengukuran variabel adalah skala nominal.

3.2.2.2 Pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dinilai dengan mengukur dari tepi zona hambat ke tepi yang berlawanan melewati kertas cakram pada media *Muller Hinton Agar Plate*. Diameter zona hambat tersebut diukur dengan

menggunakan alat ukur panjang skala milimeter.

Skala pengukuran variabel adalah skala rasio.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan adalah bakteri *Salmonella typhi* pada kultur murni yang terdapat pada Laboratorium Biologi Akademi 17 Agustus Semarang. Sampel yang dipakai membutuhkan 24 cawan petri

yang masing – masing empat untuk kelompok kontrol positif dan negatif dan empat untuk masing – masing kelompok perlakuan.

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen Penelitian

3.4.1.1 Pipet Ukur

3.4.1.2 Tabung reaksi

3.4.1.3 Rak tabung elemeyer

3.4.1.4 Tabung elemeyer

3.4.1.5 Ose steril

3.4.1.6 Lampu spirtus

3.4.1.7 Lidi kapas kecil

3.4.1.8 Cawan petri

3.4.1.9 Pinset

3.4.1.10 Autoklaf

3.4.1.11 Inkubator

3.4.1.12 Kertas cakram

3.4.1.13 Alat pengukur panjang skala milimeter

3.4.1.14 Pengaduk

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang dibutuhkan saat penelitian adalah :

3.4.2.1 Bahan biologi yang diuji

- 3.4.2.1.1 Isolat bakteri *Salmonella typhi* dengan kekeruhan setara dengan standart Mac Farland III sebanyak 9×10^8 bakteri/ml

3.4.2.1.2 Ekstrak daun Sambiloto dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%

3.4.2.1.3 Ciprofloxacin 500 mg sebagai kontrol positif

3.4.2.2 Media yang digunakan

3.4.2.2.1 *Muller Hinton Agar* (MHA)

3.4.2.2.2 *Heart Infusion Broth* (HIB)

3.4.2.2.3 Aquadest steril

3.4.2.2.4 Kertas saring bentuk cakram

3.4.2.2.5 Alkohol 70%

3.5 Cara Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode difusi dengan media *Muller Hinton Agar*.

3.5.1 Sterilisasi alat

Semua peralatan yang digunakan seperti : tabung reaksi, rak tabung, timbangan, pipet ukur, labu elemeyer, beker glass, kapas, gelas, pisau, ose, alat pengaduk, alat penggerus, cawan petri dan lainnya disterilkan. Alat-alat berupa cawan petri, tabung reaksi, disterilkan dengan alat pemanas. Tabung reaksi ditutup dengan kapas kemudian dibungkus dengan kertas sebelum dimasukan ke oven. Pemanasan dilakukan pada suhu 160° selama 2 jam. Alat-alat yang tidak tahan pemanas kering seperti pipet dan media dipanaskan dengan autoklaf pada suhu 121° pada tekanan 2 atm selama 20 menit. Alat-alat yang digunakan harus

ditunggu terlebih dahulu sampai mencapai suhu kamar dan sudah kering (Volk dan Wheeler, 1984).

3.5.2 Membuat suspensi bakteri *Salmonella typhi*

Ambil biakan bakteri *Salmonella typhi* dengan menggunakan ose yang telah disterilkan, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi HIB (*Heart Infusion Broth*), lalu inkubasikan pada suhu 37⁰C selama 24 jam kemudian amati kekeruhan suspensi, bandingkan dengan standart *Mac Farland III* yang mengandung 9x10⁸ bakteri/ml. Bakteri *Salmonella typhi* yang dipakai merupakan galur murni koleksi Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang.

3.5.3 Pembuatan ekstraksi daun sambiloto 100%

Ekstrak daun sambiloto konsentrasi 100% dibeli di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang yang diproses sebagai berikut :

- 3.5.3.1 Daun sambiloto ditumbuk sampai halus menggunakan alat mortar dan stumfer
- 3.5.3.2 Daun sambiloto yang sudah ditumbuk kemudian ditimbang sebanyak 100g menggunakan timbangan analitis
- 3.5.3.3 Bungkus daun sambiloto tersebut dengan kertas saring
- 3.5.3.4 Alat ekstraksi dipasang

3.5.3.5 Memasukan 100 ml etanol sebagai pelarut ke dalam labu destilasi

3.5.3.6 Menjalankan pendingin dan kompor listrik dinyalakan

3.5.3.7 Percobaan selesai setelah terjadi flooding 16 kali (ekstraksi dilakukan selama 4 jam)

3.5.3.8 Ekstraknya diuapkan, didapat ekstrak daun sambiloto 100%

3.5.4 Pembuatan ekstraksi Ciprofloxacin 100%

3.5.4.1 Tablet obat Ciprofloxacin 500mg ditumbuk sampai halus menggunakan alat mortar dan stumfer

3.5.4.2 Serbuk obat Ciprofloxacin yang sudah ditumbuk kemudian dilarutkan dalam 50 ml etanol

3.5.5 Membuat ekstraksi daun sambiloto berbagai konsentrasi

Ekstrak daun sambiloto dengan berbagai ekstraksi didapat dengan cara mengencerkan ekstrak daun sambiloto 100% yang didapat dari ekstraksi daun sambiloto.

Pengenceran tersebut menggunakan persamaan berikut :

$$h_1 \times V_1 = h_2 \times V_2$$

Keterangan :

H1 = konsentrasi awal

V1 = Volume awal

H_2 = konsentrasi akhir

V_2 = Volume akhir

Cara kerja pengenceran ekstrak daun sambiloto :

3.5.5.1 Sambiloto konsentrasi 25% sebanyak 5cc diperoleh

dengan dilakukan pengenceran sebagai berikut :

$$h_1 \times V_1 = h_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 25\% \times 5\text{cc}$$

$$V_1 = 1,25 \text{ cc}$$

Kemudian untuk memperoleh volume 5cc ditambahkan aquadest sebanyak 3,75 cc

Dengan asumsi bahwa larutan dengan konsentrasi 100% = 100mg/100ml, maka jumlah ekstrak daun sambiloto yang terkandung dalam larutan konsentrasi 25% = 25 mg/100ml.

3.5.5.2 Sambiloto konsentrasi 50% sebanyak 5cc diperoleh

dengan dilakukan pengenceran sebagai berikut :

$$h_1 \times V_1 = h_2 \times V_2$$

$$100\% \times V_1 = 5\% \times 5\text{cc}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ cc}$$

Kemudian untuk memperoleh volume 5cc ditambahkan aquadest sebanyak 2,5 cc

Dengan asumsi bahwa larutan dengan konsentrasi 100% = 100mg/100ml, maka jumlah ekstrak daun sambiloto yang terkandung dalam larutan konsentrasi 50% = 50 mg/100ml.

3.5.5.3 Sambiloto konsentrasi 75% sebanyak 5cc diperoleh dengan dilakukan pengenceran sebagai berikut :

$$\begin{aligned} h_1 \times V_1 &= h_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 75\% \times 5\text{cc} \\ V_1 &= 3,75 \text{ cc} \end{aligned}$$

Kemudian untuk memperoleh volume 5cc ditambahkan aquadest sebanyak 1,25 cc

Dengan asumsi bahwa larutan dengan konsentrasi 100% = 100mg/100ml, maka jumlah ekstrak daun sambiloto yang terkandung dalam larutan konsentrasi 75% = 75 mg/100ml.

3.5.5.4 Sambiloto konsentrasi 100% sebanyak 5cc diperoleh dengan dilakukan pengenceran sebagai berikut :

$$\begin{aligned} h_1 \times V_1 &= h_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 100\% \times 5\text{cc} \\ V_1 &= 5 \text{ cc} \end{aligned}$$

Kemudian untuk memperoleh volume 5cc ditambahkan aquadest sebanyak 0 cc

Dengan asumsi bahwa larutan dengan konsentrasi 100% = 100mg/100ml, maka jumlah ekstrak daun sambiloto yang terkandung dalam larutan konsentrasi 100% = 100 mg/100ml.

3.5.6 Membuat cakram ekstrak daun sambiloto berbagai konsentrasi dan ekstrak Ciprofloxacin 100%

3.5.6.1 Cakram dibuat dari kertas saring dan dicelupkan pada ekstrak daun sambiloto berbagai konsentrasi beberapa saat (\pm 10 menit) agar terhisap sempurna

3.5.6.2 Cakram diangkat dan siap diletakkan pada permukaan media agar *Hinton Agar Plate*

3.5.7 Uji efektifitas ekstrak daun sambiloto dalam berbagai konsentrasi dalam membunuh bakteri *Salmonella typhi*

3.5.7.1 Persiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan yang telah disterilisasi.

3.5.7.2 Pembuatan kultur *Salmonella typhi*.

3.5.7.3 Pembuatan berbagai konsentrasi ekstrak daun sambiloto.

3.5.7.4 Kertas cakram yang telah disterilisasi dimasukkan ke dalam ekstrak daun sambiloto dengan menggunakan pipet steril, kemudian diamkan selama beberapa saat (\pm 10 menit) agar larutan terhisap sempurna oleh kertas cakram.

- 3.5.7.5 Kertas cakram dalam ekstrak daun sambiloto diambil menggunakan pinset steril, kemudian diletakkan di tengah-tengah cawan petri yang berisi media *Muller Hinton* yang sebelumnya telah ditanami bakteri *Salmonella typhi*.
- 3.5.7.6 Kertas cakram yang berisi Ciprofloxacin 500 mg diambil menggunakan pinset steril, kemudian diletakkan di tengah-tengah cawan petri yang berisi media *Muller Hinton* yang sebelumnya telah ditanami bakteri *Salmonella typhi*. Ciprofloxacin 500 mg digunakan sebagai kontrol positif.
- 3.5.7.7 Kertas cakram yang mengandung aquadest diambil menggunakan pinset steril, kemudian diletakkan di tengah-tengah cawan petri yang berisi media *Muller Hinton* yang sebelumnya telah ditanami bakteri *Salmonella typhi*. Aquadest digunakan sebagai kontrol negatif.
- 3.5.7.8 Masukkan semua cawan petri ke dalam inkubator untuk diinkubasi dalam suhu 37⁰C selama 24 jam.
- 3.5.7.9 Setelah diinkubasi, amati cawan petri apakah terbentuk zona hambat di sekeliling kertas cakram.
- 3.5.7.10 Jika terbentuk zona hambat, lakukan pengukuran besarnya zona hambatan dengan menggunakan alat ukur

panjang berskala milimeter. Zona hambatan dihitung dari tepi ke tepi melewati kertas cakram. Replikasi dilakukan sebanyak 4 kali.

3.5.7.11 Diameter zona hambat yang terbentuk pada cakram ekstrak daun sambiloto berbagai konsentrasi dan Ciprofloxacin 500 mg dibandingkan.

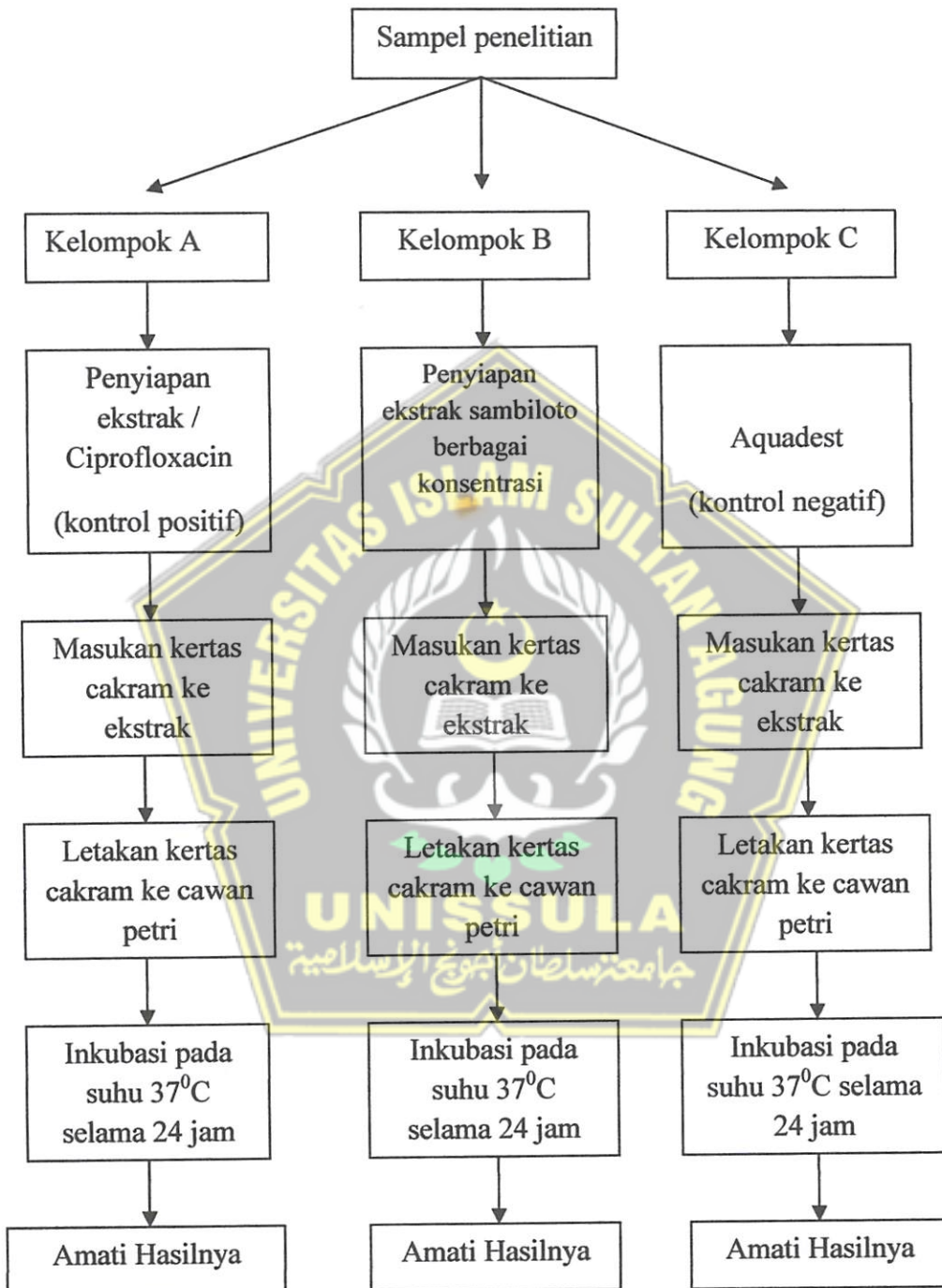
3.6 Tempat dan Waktu

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Akademi 17 Agustus Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2009.

3.7 Analisis Hasil

Efektivitas dari ekstrak daun sambiloto dalam membunuh *Salmonella typhi* dinilai dari luas diameter zona hambat yang terbentuk. Semakin luas zona hambat yang terbentuk maka perlakuan yang diberikan semakin efektif. Data mengenai diameter zona hambat ditabulasi dengan analisis secara statistik. Karena data berdistribusi normal dan homogen maka data diuji dengan uji statistik One Way anova dilanjutkan uji post Hoc.

3.8 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN

4.1 HASIL PENELITIAN

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun sambiloto dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro*, dilakukan uji efektifitas dengan metode difusi cakram. Prinsip metode ini adalah dengan mengamati dan mengukur adanya zona hambat. Sebelumnya telah dibuat disc ekstrak daun sambiloto dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%. Lalu letakkan pada media *Muller Hinton* yang ditanami *Salmonella thypi* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah itu amati dan ukur zona hambat yang terjadi. Hasil penelitian tersebut disusun dalam tabel berikut :

Tabel 4.1 Zona hambat ekstrak daun sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi*

Pengulangan	Konsentrasi 25%	Konsentrasi 50%	Konsentrasi 75%	Konsentrasi 100%	Kontrol (+)	Kontrol (-)
Pengamatan I	17 mm	21 mm	29 mm	33 mm	62 mm	2 mm
Pengulangan I	17 mm	24 mm	32 mm	32 mm	57 mm	1 mm
Pengulangan II	18 mm	21 mm	27 mm	34 mm	59 mm	0 mm
Pengulangan III	20 mm	23 mm	28 mm	33 mm	60 mm	3 mm

Data mengenai diameter zona hambat ditabulasi dengan analisis secara statistik. Hasil yang diperoleh dari uji normalitas (Shapiro wilk test) dan uji homogenitas (Levene Test) haruslah homogen dan distribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Hasil yang diperoleh dari uji normalitas (Shapiro wilk test) adalah kelompok ekstrak 25% (0,714), kelompok ekstrak 50% (0,224), kelompok ekstrak 75% (0,577), kelompok ekstrak 100% (0,683), kelompok kontrol (+) (0,995) dan kelompok kontrol (-) (0,972). Sedangkan untuk uji homogenitas (Levene Test) adalah homogen dengan nilai p sama dengan 0,448. Berdasarkan hasil uji statistik diatas, maka dilanjutkan dengan uji statistik one way anova. Hasil uji statistik tersebut disusun dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4.2 Rata – rata zona hambat ekstrak daun sambiloto terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi*

Kelompok	Rerata zona hambat (mm)
Kontrol (+)	59,5000 (\pm 2,08167)
Kontrol (-)	1,5000 (\pm 1,29099)
Ekstrak 25%	19,0000 (\pm 1,82574)
Ekstrak 50%	22,5000 (\pm 1,50000)
Ekstrak 75%	29,0000 (\pm 2,16025)
Ekstrak 100%	33,0000 (\pm 0,81650)

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa rerata zona hambat tertinggi terdapat pada kelompok kontrol (+) (59,5000 mm) diikuti kelompok ekstrak 100% (33,0000mm), kelompok ekstrak 75% (29,0000 mm), kelompok ekstrak 50% (22,5000 mm), kelompok ekstrak 25% (19,0000 mm) dan kelompok kontrol (-) (1,5000 mm).

Uji statistik One Way Anova menunjukkan ada perbedaan zona hambat yang bermakna antara ke enam kelompok dengan didapatkan nilai p sama dengan 0,000.

Kemudian untuk mengetahui perbedaan masing – masing kelompok dengan kelompok lain, dilakukan uji Post Hoc. Hasil dari uji Post Hoc disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 4.3 Perbedaan zona hambat antar kelompok perlakuan

Kelompok	Mean Difference	P
Kontrol +><Konsentrasi 100%	26,5000	0,000
Kontrol +><Konsentrasi 75%	30,5000	0,000
Kontrol +><Konsentrasi 50%	37,2500	0,000
Kontrol +><Konsentrasi 25%	40,5000	0,000
Kontrol +><Kontrol -	58,0000	0,000

Konsentrasi 100%><Konsentrasi 75%	4,0000	0,003
Konsentrasi 100%><Konsentrasi 50%	10,7500	0,000
Konsentrasi 100%><Konsentrasi 25%	14,0000	0,000
Konsentrasi 100%><Kontrol -	31,5000	0,000
Konsentrasi 75%><Konsentrasi 50%	6,7500	0,000
Konsentrasi 75%><Konsentrasi 25%	10,0000	0,000
Konsentrasi 75%><Kontrol -	27,5000	0,000
Konsentrasi 50%><Konsentrasi 25%	3,2500	0,014
Konsentrasi 50%><Kontrol -	20,7500	0,000
Konsentrasi 25%><Kontrol -	17,5000	0,000

4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian diatas diketahui bahwa ditemukan zona hambat di semua konsentrasi dengan ukuran zona hambat yang berbeda di setiap konsentrasi sehingga ada perbedaan efektifitas ekstrak daun sambiloto dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi*, dimana konsentrasi 100% mempunyai rerata daya hambat yang paling tinggi, yaitu 33,00 mm. Dari hasil ini pula menunjukan konsentrasi ekstrak sambiloto 100%, 75%, 50% dan 25% tidak memiliki perbedaan dengan hasil dari kontrol (+) dimana kontrol (+) ini mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella thypii* secara *in vitro*. Hal ini kemungkinan disebabkan ekstrak daun sambiloto 100%, 75%, 50% dan 25% mengandung lebih banyak Flavonoid dimana Flavonoid

merupakan zat antibakteri (Siti Sa'idah dkk, 1996). Seperti penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, ternyata konsentrasi ekstrak yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif adalah 100%, 75%, 50% dan 25% (Masniari,2003), dimana *Salmonella thypi* merupakan bakteri gram negatif. Para peneliti menyatakan pendapat yang berbeda-beda sehubungan dengan mekanisme kerja dari flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri, antara lain bahwa flavonoid dalam sambiloto menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Brian LE, 1982) sementara Mirzoeva *et al* (1997) dalam penelitiannya mendapatkan bahwa flavonoid dalam sambiloto mampu melepaskan energi transduksi terhadap membran sitoplasma bakteri selain itu juga menghambat motilitas bakteri. Mekanisme yang berbeda menyatakan bahwa gugus hidroksil yang terdapat pada struktur senyawa flavonoid menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang akhirnya akan mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri (Di Carlo *et al*,1999 dan Estrela *et al.*,1995). Dari penelitian ini, penulis menyadari kekurangan yang ada dari cara penelitian ini dimana tidak tersedianya kertas cakram Ciprofloxacin 100% sebagai kontrol positif dan hasil penelitian ini dimana ekstrak yang ada tidak dapat diaplikasikan langsung kepada manusia karena masih dibutuhkan uji preklinik ke hewan coba dan uji klinik ke manusia sebelum dapat diaplikasikan langsung kepada manusia secara luas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 5.1.1 Ekstrak daun sambiloto dalam berbagai konsentrasi diketahui mempunyai efektivitas terhadap pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro*
- 5.1.2 Terdapat perbedaan efektivitas ekstrak daun sambiloto dalam berbagai konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella thypi* secara *in vitro* dengan konsentrasi 100% mempunyai rerata daya hambat yang paling besar yaitu 33,00 mm dan konsentrasi 25% mempunyai rerata daya hambat yang paling kecil yaitu 19,00 mm

5.2 Saran

- 5.2.1 Perlu dilakukan follow up berupa uji klinis sehingga ekstrak daun sambiloto dapat benar – benar dimanfaatkan masyarakat sebagai obat alternatif terhadap penanganan infeksi *Salmonella thypi*.
- 5.2.2 Perlu disediakan kertas cakram Ciprofloxacin 100% dan kertas cakram obat lainnya sebagai kontrol positif untuk penelitian lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah,2004, Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L.
Bioscientiae , Vol. 1, No. 1 : 31-8.
- Bauman,R. W.,*Microbiology*,2006,Penerbit Pearson,Jakarta.
- Hadinegoro,S.R.S., Bagian *Ilmu Kesehatan Anak RSCM Jakarta*,dalam <http://www.jevuska.com/?s=angka%20kejadian%20demam%20tiphoid>, dikutip tanggal 5 Desember 2008.
- Jawetz M; Adelberg's.,2007,*Mikrobiologi Kedokteran*, edisi 23, Alih Bahasa:Huriwati Hartanto dkk. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Katzung, B.G., 2004, *Farmakologi Dasar dan Klinik, Buku 2, Edisi 8*, Salemba, Jakarta.
- Mahtuti,E.Y.,2004,*Sambiloto, bagian dan Kandungan Kimianya*,dalam http://www.usnairie.com/index.php?option=com_content&view=article&id=236:sambiloto-khasiat-dan-kandungan-bahan-kimianya&catid=50:new-catagory&Itemid=70, dikutip tanggal 15 Desember 2008.
- Masduki,I., Efek Antibakteri Ekstrak Sambiloto terhadap S. aureus dan E. coli,Cermin Dunia Kedokteran 109 : 21-4.
- Masniari, P.,2003,Digital *Library Pusat Penelitian Bogor-LIPI*, dalam <http://digilib.biologi.lipi.go.id/view.html?idm=26676>, dikutip tanggal 28 Januari 2009
- Mariato,2004,Sambiloto dan Kandungan Kimianya,dalam www.damandiri.or.id/file/muhamadjuraidwatiheluwipbbab3.pdf, dikutip tanggal 27 April 2009
- Prapanza,2004, *Sambiloto dan Kandungan Kimia*,dalam www.damandiri.or.id/file/muhamadjuraidwatiheluwipbbab3.pdf , dikutip tanggal 27 April 2009

Setiabudi dkk,1998, dalam

http://www.medicastore.com/med/detail_pyk.php.idktg=19&iddtl=81&IUD,
dikutip tanggal 3 Agustus 2009

Triatmodjo,P., *Distribusi Geografis Pola Resistensi Salmonella terhadap Kloramfenikol dan Antibiotik Pilihan Lainnya*,dalam

<http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/16DistribusiGeografis93.pdf/16DistribusiGeografis93.html>,dikutip tanggal 5 Desember 2008.

Widodo,2006,*Ilmu Penyakit Dalam*,Jilid 3,Salemba, Jakarta.

Wilmana, F., 2005, *Farmakologi dan Terapi, Edisi 4*, Gaya Baru, Jakarta.

