

**DAYA HAMBAT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI KULTUR DARAH
WIDAL POSITIF ANGGOTA FAMILIA *Enterobacteriaceae***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma IV Kesehatan
Program Studi Analis Kesehatan**



Diajukan Oleh:

**Windya Nazmatur Rahmah
G1C215019**

**PROGRAM STUDI IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**DAYA HAMBAT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI KULTUR DARAH WIDAL POSITIF ANGGOTA FAMILIA *Enterobacteriaceae***” oleh Windya Nazmatur Rahmah (NIM: G1C215019)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan D IV Kesehatan Program Studi Analis Kesehatan

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Sri Darmawati, M.Si

NIK: 28.6.1026.040

Tanggal,

Pembimbing II



Arya Iswara, M.Si, Med

NIK: 28.6.1026.224

Tanggal,

Mengetahui,

Ketua Program Studi D IV Analis Kesehatan

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan



Dra Sri Sintia Dewi, M.Si, Med

NIK: 28.6.1026.034

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diajukan pada sidang Ujian Jenjang Pendidikan Tinggi Diploma IV Kesehatan Program Studi Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Tanggal Sidang

Susunan Tim Penguji

No	Nama	Nara Sumber	Tanda Tangan	Tanggal
1.	<u>Dra Sri Sinto Dewi, M.Si, Med</u>	Penguji I		21/9 2016
2.	<u>Dr. Sri Darmawati, M.Si</u>	Penguji II		20/9 2016
3.	<u>Arya Iswara, M.Si, Med</u>	Penguji III		19-09-2016

**DAYA HAMBAT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanni*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI KULTUR DARAH WIDAL POSITIF
ANGGOTA FAMILIA *Enterobacteriaceae***

Windya Nazmatur Rahmah^{*}, Sri Darmawati^{}, Arya Iswara^{***}**

^{*}Program Studi D-IV Analis Kesehatan FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang,

^{**}Laboratorium Mikrobiologi dan Biomol Analis Kesehatan FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang,

^{***}Laboratorium Biologi Molekuler Analis Kesehatan FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang

ABSTRAK

Kayu manis memiliki aktifitas antibakteri yang tinggi, tetapi belum jelas efek antibakterinya terhadap bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*.

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui daya hambat kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*. Metode yang digunakan merupakan penelitian eksperimental dengan metode sumuran menggunakan sampel bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Serratia marcescens*, dan *Enterobacter cloacae*. Kayu manis sebagai larutan uji dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%.

Hasil penelitian menunjukkan zona hambat mampu terbentuk pada media *Nutrient Agar Plate* (NAP) pada pertumbuhan bakteri familia *Enterobacteriaceae*, konsentrasi 10% menunjukkan zona hambat rata-rata terbesar pada *S. typhi*, *Ser. marcescens*, *E. cloacae*, *E. coli*, *Kleb. pneumonia* berturut-turut dengan diameter yaitu 12 mm, 11 mm, 11 mm, 10mm, dan 8,5 mm, sedangkan konsentrasi kayu manis 8%, 6%, 4%, dan 2% tidak mampu membentuk zona hambatan dalam 100 µl larutan uji dengan kloramfenikol sebagai kontrol positifnya.

Kata Kunci: Kayu Manis, Widal, *Enterobacteriaceae*

THE INHIBITION OF CINNAMOM ON GROWTH OF BACTERIUM ON THE POSITIVE WIDAL BLOOD CULTURE OF *Enterobacteriaceae* FAMILY MEMBER

Windya Nazmatur Rahmah*, Sri Darmawati**, Arya Iswara***

* Health Analyst Program Study D-IV FIKKES Muhammadiyah University of Semarang,

**Laboratory of Microbiology dan Molecular Biology Health Analyst FIKKES Muhammadiyah Univesity of Semarang,

***Laboratory of Molecular Biology Health Analyst FIKKES Muhammadiyah Univesity of Semarang

ABSTRACT

The cinnamom have a high activity of antibacterial, but the effect of the antibacteria toward the bacteria on the positive Widal blood culture of *Enterobacteriaceae* familia member was not clear yet.

The purpose of the this research was to find out the inhibition of cinnamom on growth of bacterium on the positive Widal blood culture of *Enterobactriaceae* family member.

The method used in the research was an experimental research which was using draw well method and using *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Serratia marcescens*, and *Enterobacter cloacae* bacteria sample. Cinnamom as a test solution with a 2%, 4%, 6%, 8% and 10% concentration.

The research result was showed the inhibiting zone was able to form on the *Nutrient Agar Plate* (NAP) on growth of the *Enterobacteriaceae*, 10% concentration that high sensitive showed to *S. typhi*, *Ser. marcescens*, *E. cloacae*, *E.coli*, and *Kleb. pneumonia* squent was 12 mm, 11 mm, 11 mm, 10 mm, and 8,5 mm, while 8%, 6%, 4%, and 2% concentration of cinnamom was unable perform of inhibition zone in 100 µl of test solution with a kloramfenikol as a positive control.

Keyword: Cinnamom, Widal, *Enterobacteriaceae*

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Muhammadiyah Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai sumber acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 22 September 2016

Yang membuat pernyataan,



Windya Nazmatur Rahmah

NIM. G1C215019

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis memanjatkan segala puji bagi Allah SWT karena atas izin, Rahmat, Kuasa serta Karunia-Nya, Shalawat serta salam penulis junjungkan kepada Nabi ya Rasulullah Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabat. sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Daya Hambat Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Kultur Darah Widal Positif Anggota Familia *Enterobacteriaceae*” sesuai dengan rencana.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Analisis Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Semarang 2016.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si.Med selaku Ketua Program Studi D-IV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
2. Dr. Sri Darmawati, M.Si selaku Dosen Pembimbing ke I yang selalu memberikan arahan, saran, ilmu-ilmu yang bermanfaat serta semangat kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga terselesaikan dengan baik
3. Arya Iswara, M.Si.Med selaku Dosen Pembimbing ke II yang selalu memberikan arahan, saran, ilmu-ilmu yang bermanfaat serta semangat kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga terselesaikan dengan baik.
4. Keluarga tercinta, Papa terimakasih untuk semua kehidupan yang luar biasa dengan tulus ikhlas berikan papa hingga saat ini, untuk Mama yang selalu memberikan arti cinta, kasih sayang, serta mengiringi setiap langkah

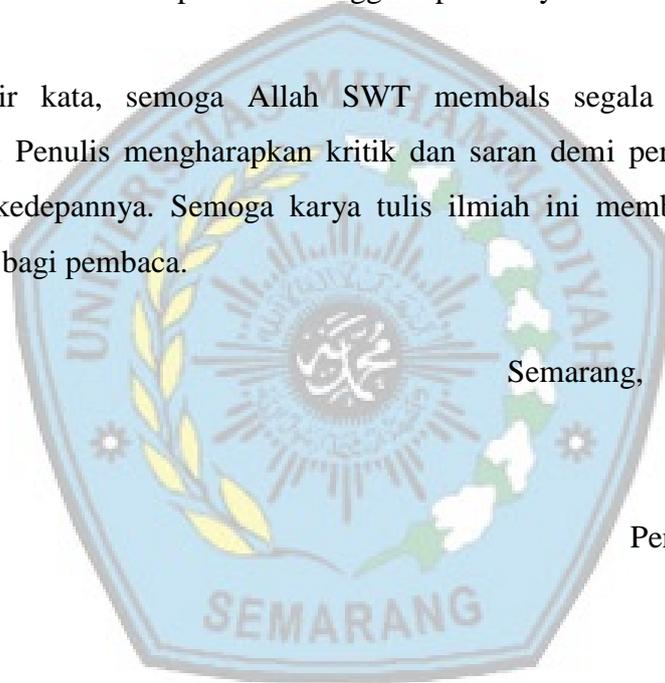
ini dengan doa restu, Ka Nadia yang selalu menjadi sosok kakak yang dikagumi dan selalu memberikan semangat motivasi untuk selalu menuntut ilmu, dan untuk adikku tersayang Abang Ikhsan dan Faidul Amin yang selalu menemani dan memberikan warna canda tawa didalam hidup ini hingga sudahlah lengkap dan sempurna.

5. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat dan terus membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Semua pihak yang turut membantu dan memberikan dukungan selama penulis melakkan penulisan hingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT membals segala kebaikan dengan keberkahan. Penulis mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan karya tulis ilmiah ini kedepannya. Semoga karya tulis ilmiah ini membawa manfaat dan keberkahan bagi pembaca.

Semarang, September 2016

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	5
E. Orisinalitas Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Demam Tifoid.....	7
1. Definisi.....	7
2. Gejala Klinis	7
B. Pemeriksaan Widal	8
C. Bakteri Familia <i>Enterobacteriaceae</i>	9
1. Definisi.....	9
2. Famili Enterobacteriaceae.....	9
a. <i>Escherichia coli</i>	9
b. <i>Klebsiella pneumonia</i>	10
c. <i>Enterobacter cloacae</i>	11
d. <i>Salmonella typhi</i>	11
e. <i>Serratia marcescens</i>	11
D. Kayu Manis.....	12
1. Dekripsi tanaman	12
2. Kandungan	13
a. Minyak Atsiri	13
b. Tanin	14
c. Saponin	15
d. Flavonoid	15
3. Manfaat tanaman (<i>Cinnamomun burmanni</i>).....	16
4. Ekstraksi	16
a. Infundasi.....	16
b. Meserasi.....	17
5. Metode Uji Daya Hambat.....	18

E. Mekanisme Cara Kerja Antibiotik.....	19
1. Penghambat pada sintesis dinding sel bakteri.....	20
2. Penghambat pada fungsi membran plasma.....	21
3. Penghambat melalui Sintesis Asam Nukleat	21
4. Penghambat pada Sintesis Protein	22
5. Penghambat pada Metabolisme Folat	22
F. Mekanisme Resisten Bakteri.....	23
G. Kerangka Teori.....	25
H. Kerangka Konsep	26
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Rencana Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
C. Objek Penelitian.....	27
D. Alat dan Bahan	28
E. Prosedur Penelitian	28
1. Sterilisasi Alat.....	28
2. Persiapan Bakteri Uji.....	29
a. Peremajaan Kultur Bakteri.....	29
b. Pembuatan Suspensi Bakteri Mc Farlan 0,5.....	29
3. Pembuatan Larutan Uji.....	29
4. Pembuatan Media <i>Nutrient Agar</i>	31
5. Proses Pengujian.....	32
6. Pembuatan Kontrol.....	32
F. Variabel penelitian.....	33
G. Definisi Operasional	33
H. Data yang Dikumpulkan	34
I. Teknik Pengumpulan Data	34
J. Alur Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum Sampel.....	36
B. Hasil Penelitian.....	36
C. Pembahasan	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Orisinilitas Penelitian	5
Tabel 2. Definisi Operasional	33
Tabel 3. Hasil infusa kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri familia <i>Enterobacteriaceae</i>	36



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kayu Manis	12
Gambar 2. Mekanisme kerja antibiotik pada bakteri	20
Gambar 3. Kerangka Teori.....	25
Gambar 4. Kerangka Konsep.....	26
Gambar 5. Alur Penelitian	35
Gambar 6. Hasil penelitian	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pembuatan Media	47
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Uji.....	48
Lampiran 3. Pembuatan Bakteri Uji.....	49
Lampiran 4. Alur Penelitian.....	50
Lampiran 5. Hasil Zona Hambat.....	51
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	52



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam tifoid tergolong dalam *enteric fever* yang berat dan bersifat sistemik sebagai akibat bakteremia yang terjadi. Demam tifoid sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan utama di dunia, terutama di negara berkembang seperti Indonesia (Adisasmito, 2006). Menurut data Hasil Riset Dasar Kesehatan (RISKESDAS) tahun 2007, demam tifoid menyebabkan 1,6% kematian penduduk Indonesia untuk semua umur. Di Kota Semarang pada tahun 2009, mencapai 7.965 kasus demam tifoid yang lebih menyerang anak usia 5-15 tahun (Rachman, 2011).

Diagnosis dari penyakit demam tifoid ini diperlukan pemeriksaan yang sering dilakukan seperti uji serologis yaitu pemeriksaan Widal. Uji Widal adalah salah satu metoda serologi dengan menggunakan sampel serum darah yang digunakan untuk membantu diagnosis demam tifoid karena dapat mengetahui adanya antibodi spesifik dalam serum penderita demam tifoid dengan cepat dengan hasil Widal positif yang ditandai bila terjadi aglutinasi (Sofyanita, 2015).

Demam tifoid ini terjadi disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella enterica*, terutama serotipe *Salmonella typhi* (*S. typhi*), yang termasuk golongan *Enterobacteriaceae* (Adisasmito, 2006). Menurut penelitian Darmawati (2012), pada kultur darah Widal positif ditemukan bakteri batang Gram negatif anggota

familia *Enterobacteriaceae* yaitu: *Enterobacter cloacae*, *S. typhi*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Klebsiella pneumoniae sp.*

Tata laksana pengobatan pada demam tifoid yang terjadi karena bakteremia masih sering digunakan adalah istirahat, perawatan, diet, serta pemberian antibiotik. Antibiotik adalah zat kimiawi yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang mempunyai kemampuan dalam larutan encer untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme lain (Santoso, 2009). Penggunaan antibiotik pada pasien seharusnya berdasarkan pertimbangan medis untuk mencapai efek terapi yang terbaik bagi pasien. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan resisten dimana bakteri akan memberikan perlawanan terhadap kerja antibiotik dan juga dapat terjadi supra infeksi yang biasanya timbul pada penggunaan antibiotik spektrum luas dalam waktu yang lama, untuk mengatasi masalah resistensi antibiotik tersebut maka dapat dilakukan pengobatan alternatif dengan tanaman yang berkhasiat obat (Sujatmiko, 2014).

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanaman kayu manis atau biasa dikenal dengan nama *Cinnamomun burmanni*. Kandungan kayu manis antara lain minyak atsiri, safrole, sinamaldehyda, tanin, dammar, kalsium oksalat, flavonoid, triterpenoid, dan saponin. Komponen minyak atsiri tersebut memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella aureus* (Balchin, 2006).

Komposisi aktif dari kulit kayu manis dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Penggunaan ekstraksi infusa dan dedoksi merupakan cara ekstraksi sederhana dengan pelarut air dengan rasio berat bahan dan air adalah 1:10 (Ditjen

POM, 1995). Minyak atsiri yang berasal dari kulit komponen terbesarnya ialah sinamaldehida 60-70% dan eugenol ini juga dikenal dengan nama minyak yang mudah menguap atau minyak essensial karena pada suhu biasa (suhu kamar) mudah menguap di udara terbuka. Minyak atsiri dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemaran umumnya tidak berwarna, namun pada penyimpanan lama minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Upaya dalam mencegah supaya tidak berubah warna, minyak atsiri harus terlindung dari pengaruh cahaya, misalnya disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap (Nurdini, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, mendorong dilakukannya penelitian untuk mengkaji tentang daya hambat kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana daya hambat kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini yaitu:

- a. Mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis dengan variasi konsentrasi berturut-turut 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
- b. Mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis dengan variasi konsentrasi berturut-turut 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.
- c. Mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis dengan variasi konsentrasi berturut-turut 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Enterobacter cloacae*.
- d. Mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis dengan variasi konsentrasi berturut-turut 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.
- e. Mengetahui daya hambat ekstrak kayu manis dengan variasi konsentrasi berturut-turut 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% terhadap pertumbuhan bakteri *Serratia marcescens*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk:

1. Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini bertujuan memberikan informasi kepada masyarakat mengenai khasiat tanaman kayu manis yang berfungsi sebagai antibakteri.

2. Manfaat bagi peneliti

Sebagai bahan referensi untuk menambah wawasan dan pembelajaran, di mana dalam melakukannya terdapat pengalaman langsung tentang tanaman kayu manis sebagai antibakteri.

3. Manfaat bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan untuk memperdalam ilmu tentang antibakteri tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) dalam bidang mikrobiologi.

E. Orisinalitas Penelitian

Tabel 1. Orisinalitas penelitian

No	Nama peneliti	Judul penelitian	Hasil penelitian										
1	Yusufi Adi Sujatmiko, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014	Aktivitas antibakteri ekstrak kayu manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>) dengan cara ekstraksi yang berbeda terhadap <i>Escherichia coli</i> sensitif dan multiresisten antibiotik	Cara ekstrak infundasi <i>Escherichia coli</i> sensitif rerata zona hambat sebesar 9,47mm. Sedangkan <i>Escherichia coli</i> multiresisten antibiotik sebesar 7,45 mm. Cara ekstrak dekoksi <i>Escherichia coli</i> sensitif rerata zona hambat sebesar 8,28 mm. Sedangkn <i>Escherichia coli</i> multiresisten antibiotik sebesar 7,38 mm										
2	Laïli Choirun Nisa, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014	Aktivitas antibakteri kulit kayu manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>) dengan cara ekstraksi yang berbeda terhadap <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	Hasil yang diperoleh menunjukkan ekstrak kulit kayu manis memiliki aktivitas antibakteri. <table border="1"><thead><tr><th>Perlakuan</th><th>Zona hambat (mm)</th></tr></thead><tbody><tr><td>B1 E1</td><td>23</td></tr><tr><td>B1 E2</td><td>19,2</td></tr><tr><td>B2 E1</td><td>22,5</td></tr><tr><td>B2 E2</td><td>17,5</td></tr></tbody></table> <p>Keterangan: B1 (<i>E.coli</i>), B2 (<i>S.aureus</i>), E1 (Ekstraksi infundasi), E2 (Ekstraksi dekoksi).</p>	Perlakuan	Zona hambat (mm)	B1 E1	23	B1 E2	19,2	B2 E1	22,5	B2 E2	17,5
Perlakuan	Zona hambat (mm)												
B1 E1	23												
B1 E2	19,2												
B2 E1	22,5												
B2 E2	17,5												

3	Anggriani Puspita, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>) dalam Menurunkan Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> Secara <i>In Vitro</i>	Hasil penelitian kayu manis dengan konsentrasi 20%, 40%, 80%, 100% dalam menurunkan pertumbuhan bakteri menghasilkan zona hambat berturut-turut dengan rata-rata 6,14 mm; 13,01 mm; 21,04 mm ; 23,61 mm.
---	--	--	---

Berdasarkan tabel orisinilitas penelitian tersebut “Daya hambat kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae*” belum pernah dilakukan sebelumnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Demam Tifoid

1. Definisi

Demam tifoid adalah penyakit infeksi sistemik akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* yang termasuk dalam bakteri anggota famili *Enterobacteriaceae* (Amarantini, dkk, 2009). Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut usus halus yang berasal dari makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh *S. typhi*. Sinonim demam tifoid adalah *typhoid*, *enteric fever*, *typhus* (Safitri, 2010).

2. Gejala Klinis

Masa inkubasi demam tifoid kurang lebih 14 hari. Masuknya bakteri *S. typhi* dan *Salmonella paratyphi* (*S. paratyphi*) ke dalam tubuh manusia terjadi melalui makanan yang terkontaminasi bakteri (Santoso, 2009). Selama masa inkubasi, bakteri yang di fagosit makrofag mengalami reduplikasi dan melalui pembuluh getah bening dibawa ke dalam jaringan limfoid mesenterium, hati, limpa dan sumsum tulang. Pada akhir masa inkubasi bakteri masuk ke dalam sirkulasi darah (bakterimia). Diawali dengan simptom demam yang secara berangsur-angsur seakin meningkat. Limpa dan hati membesar, saat demikian penderita tampak berada dalam kondisi sakit berat, demam semakin tinggi, perut sakit (kram) dan diare. Bradikardi dan leupeni merupakan ciri khas demam tifoid (Safitri, 2010).

Beberapa gejala klinis yang sering terjadi pada demam tifoid seperti demam yang cenderung akan naik dan mencapai 39 - 40°C pada malam hari. Intensitas demam akan makin tinggi disertai gejala lain seperti sakit kepala, diare, nyeri otot, pegal, insomnia, anoreksida, mual, dan muntah. Gangguan saluran pencernaan yang ditandai dengan bau mulut tidak sedap, bibir kering, dan pecah-pecah dan lidah terlihat kotor. Gangguan kesadaran berupa penurunan kesadaran ringan. Pada penderita dengan gejala klinis berat akan menyebabkan somnolen dan koma atau dengan gejala-gejala psikosis, dan hepatosplenomegali yang menyebabkan hati dan limpa sering ditemukan membesar. Hati terasa kenyal dan nyeri bila ditekan (Sofyanita, 2015).

B. Uji Widal

Pemeriksaan serologi Widal ditujukan untuk mendeteksi adanya antibodi terhadap antigen bakteri *Salmonella typhi/ paratyphi*. Uji ini merupakan test yang masih sering diminta terutama di negara dimana penyakit ini endemis seperti di Indonesia. Sebagai uji cepat hasilnya dapat segera diketahui. Hasil positif dinyatakan dengan adanya aglutinasi, karena ini antibodi jenis ini dikenal sebagai *Febrile agglutinin* (Santoso, 2009).

Pada uji Widal, akan dilakukan pemeriksaan reaksi antara antibodi aglutinasi dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatik (O) dan flagela (H) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi. Pengenceran tertinggi yang masih menimbulkan aglutinasi menunjukkan titer antibodi dalam serum (Rachman,

2010). Diagnosis demam tifoid/ paratifoid dinyatakan bila titer O = 1/160 bahkan mungkin sekali nilai batas tersebut harus lebih tinggi mengingat penyakit demam tifoid ini endemis di Indonesia (Santoso, 2009).

C. Bakteri Familia *Enterobacteriaceae*

1. Definisi

Enterobacteriaceae merupakan kelompok bakteri Gram negatif berbentuk batang yang banyak terdapat di alam, terutama pada air (Irwanti, 2010). *Enterobacteriaceae* adalah keluarga bakteri yang bertanggung jawab pada sekitar 50% infeksi nosokomial. Penyebab paling sering menyebabkan infeksi nosokomial oleh keluarga bakteri ini adalah *E. coli*, *Klebsiella* sp, *Enterobacter*, *Proteus*, *Providencia*, dan *Serratia marcescens* (Noviana, 2004).

2. Famili *Enterobacteriaceae*

a. *Escherichia coli*

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan bakteri Gram negatif bersifat anaerob fakultatif berbentuk batang dalam sel tunggal atau berpasangan, merupakan anggota famili *Enterobacteriaceae* dan flora normal intestinal yang mempunyai kontribusi pada fungsi normal intestin dan nutrisi tetapi bakteri ini akan menjadi patogen bila mencapai jaringan di luar jaringan intestinal. (Noviana, 2004).

Escherichia coli yang diisolasi dari spesimen feses, urin, sputum, cairan serebrospinal, maupun darah dapat dikultur dengan menggunakan media agar *Mac Conkey* (MC) maupun agar *Eosin Methylen Blue Agar* (EMB) (Brooks *et al*, 2008).

Patogenesis dari *E. coli* selama proses evolusi mendapat kemampuan virulensi yang membantu mereka menginfeksi *host*. Jenis *E. coli* yang patogen tersebut dapat mengakibatkan gangguan intestinal dan infeksi saluran kemih (Prescott, 2008).

Di negara-negara berkembang *E. coli* patogen menyebabkan kurang lebih seperempat dari seluruh kejadian diare. Transmisi kuman berlangsung secara *water borne* dan *food borne* (Parsot, *et al*, 2005).

b. *Klebsiella pneumoniae*

Klebsiella pneumoniae (*Kleb.pneumoniae*) merupakan kelompok bakteri Gram negatif, sangat lengket, dan nonmotil. Pertumbuhan spesies *Klebsiella* sp menghasilkan pertumbuhan yang mukoid, kapsul polisakarida yang besar, dan spesies ini menunjukkan hasil yang positif untuk lisin dekarboksilase dan sitrat. *Kleb. pneumoniae* mempunyai kapsul yang dapat membentuk jaringan longgar berupa fibril-fibril yang meluas ke arah luar sel (Priliani, 2012).

Klebsiella pneumoniae terdapat dalam saluran pernafasan dan feses pada sekitar 5% individu normal. Organisme ini menyebabkan sekitar 1% pneumonia bakteri *Kleb. pneumoniae* dapat menimbulkan konsolidasi luas yang disertai nekrosis hemoragik pada paru. Organisme ini kadang-kadang menyebabkan infeksi saluran kemih dan bakteremia yang disertai dengan infeksi fokal pada pasien yang sangat lemah. *Kleb. pneumoniae* menyebabkan infeksi nosokomial (Brooks, *et al*, 2007).

c. *Enterobacter cloacae*

Enterobacter cloacae merupakan bakteri Gram negatif tidak berspora, aktif dengan flagel peritich, kadang-kadang berkapsul. Pada media *Blood Agar Plate* (BAP) menunjukkan sifat anhemolitikus dengan ukuran koloni sedang-besar berwarna putih-keabuan serta sedikit cembung dan konsistensinya smooth. Bakteri ini memberikan hasil negatif untuk lisin dekarboksilas, indol, yellow pigmen serta urease dan positif untuk arginin dihidrolisa (Soemarno, 2000).

d. *Salmonella typhi*

Salmonella typhi (*S. typhi*) adalah bakteri Gram negatif, tidak berspora maupun berkapsul, tumbuh mudah pada media biasa dan bersifat non laktosa fermenter. Pada media *Mac Conkey* (MC) tumbuh koloni tidak berwarna, jernih keping, dengan ukuran sedang dan smooth. Patogenitas bakteri ini pada umumnya salah satu bakteri yang dapat menyebabkan demam enterik yang awalnya tertelan dan dapat masuk kedalam saluran pencernaan, selain itu dapat menyebabkan demam enterik, juga dapat menyebabkan bakterimia, septimia, enterokolitis serta keracunan makanan (Sofyanita, 2015).

e. *Serratia marcescens*

Bakteri ini disebut juga *Bacillus prodigiosum* dengan sifat Gram negatif dapat menghasilkan pigmen merah yang disebut prodigiosin. Bakteri ini adalah bakteri terkecil sehingga sering digunakan sebagai ukuran pori-pori saringan bakteri. Pada media *Nutrient Agar* dapat tumbuh dengan membentuk pigmen merah, serta bersifat alkali acid pada media TSIA dengan atau tanpa terbentuk gas (Sofyanita, 2015).

D. Kayu Manis (*Cinnamomun burmanni*)

1. Deskripsi tanaman

Cinnamomum burmanni disebut juga sebagai Padang cassia yang berkerabat dengan kayu manis Srilangka (*Cinnamomun zeylanicum*) dan spesies kayu manis yang lain seperti kayu manis China. Tanaman ini asli Indonesia dan banyak ditemukan di daerah Sumatera dan Jawa. Pohon bersifat tahunan, batang berkayu dan bercabang, tegak, dan keras, berwarna hijau kecoklatan. Akar kayu manis berupa akar tunggang. Daun berupa daun tunggal, tersebar dan tidak berpenumpu, bentuk lancet atau oblong dengan pertulangan melengkung, berwarna merah pucat-hijau. Daun dan kulit kayu berbau aromatik khas. Bunga majemuk hijau putih, rangkaian berupa malai dengan kelamin tunggal. Buah berupa buni, bulat memanjang, dan berwarna hijau sampai hitam. Biji kecil berbentuk bulat telur berwarna hijau-hitam (Hidayat, 2006).



Gambar 1. Kayu manis (Ariwansa, 2015)

Kayu manis tumbuh pada tanah yang subur, gembur, dengan drainase yang baik serta kaya bahan organik. Sebagian besar tanaman tumbuh di daerah yang memiliki suhu berkisar 10-23°C, pada ketinggian 100-1200 m dari permukaan laut. Pada dataran rendah berkisar 300-400 m dari permukaan laut tanaman dapat tumbuh baik, tetapi produksi kulit rendah dengan ketebalan kulit kurang 2 mm

serta warna kulit kuning kecoklatan. Semakin tinggi tempat tumbuhnya maka terjadi perubahan warna kulit coklat sampai kecoklatan (Widiyanti, 2012).

2. Kandungan

a. Minyak Atsiri

Minyak atsiri mengandung sinamat aldehid dan eugenol yang tergolong turunan senyawa fenol yang mempunyai efek antiseptic dan bekerja dengan merusak membran sel. Secara *in-vitro*, minyak atsiri memiliki aktivitas untuk menghambat kolonisasi dengan cara mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi. Sinamat aldehid termasuk golongan aldehid aromatik yang merupakan komponen utama dalam kayu manis dan memiliki efek antifungi dan anti bakteri yang paling kuat dibanding komponen lain dalam kayu manis. Aktivitas fungistatik ini tergantung pada lingkaran aromatik atau fungsi aldehid di luar lingkaran aromatik tersebut, selain itu kemampuan sinamat aldehid dalam menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* juga disebabkan oleh gugus bebas yaitu *3-phenyl* yang dapat mengikat enzim yang ada pada dinding sel dan juga mengikat oksigen yang dibutuhkan *Candida albicans* untuk metabolisme sel. Sinamat aldehid juga mampu mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan sehingga permeabilitas sel bakteri dan jamur meningkat sehingga mengakibatkan kematian mikroba (Ariwansa, 2015).

Sinamat aldehid termasuk dalam flavonoid. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan jamur secara *in-vitro*. Flavonoid menunjukkan toksisitas rendah pada mamalia, sehingga beberapa flavonoid digunakan sebagai obat bagi manusia. Sinamat aldehid yang berperan sebagai antifungi merupakan flavonoid yang

mekanisme kerjanya mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti atau sampai jamur tersebut mati (Prasetyaningrum, dkk, 2012).

Ekstrak kulit batang kayu manis mempunyai kadar transsinamaldehyd yang cukup tinggi (68,65%) menjadi sumber senyawa antioksidan dengan kemampuannya menangkap radikal bebas atau *radical scavenger*. Minyak atsiri kayu manis sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri antara lain, *S. aureus*, *E. coli* dan *Klebsiella* sp. Penghambatan bakteri dengan minyak atsiri kayu manis ini disebabkan oleh senyawa aktif seperti sinamaldehyd dan asam sinamat (Dama, dkk, 2012).

Komponen aktif lainnya yaitu eugenol yang merupakan golongan fenol dengan rumus kimia $C_{10}H_{12}O_2$. Satu gugus -OH fenolik bebas pada lingkaran aromatiknya dan satu gugus OH termetilasi berperan penting dalam aktivitas eugenol dalam menghambat koloni *Candida albicans*. Aktifitas antifungi oleh golongan fenol juga tergantung pada besar gugusan alkil yang ditambahkan, yaitu semakin besar gugusan alkil tersebut maka aktivitas antifunginya pun semakin besar. Di samping itu, sistem kerja dari eugenol dalam agen antifungi yaitu menghambat kolonisasi *Candida albicans* dalam proses pembelahan sel (Prasetyaningrum, dkk, 2012).

b. Tanin

Tanin bertindak seperti asam ringan berdasarkan banyak gugus -OH fenolik. Asam tannic adalah bentuk yang paling sederhana *hydrolsable* tanin. Tanin kualitas tinggi mengandung 65-76% asam tannic. Salah satu sifat yang

paling penting dari tanin ada asam tannic adalah kemampuannya untuk membentuk kompleks chelat dengan ion logam. Kompleks logam tanin dan asam tannic kini digunakan dalam celupan dan penyamakan tekstil tertentu. Meskipun asam tanin dapat berfungsi sebagai agen anti mikroba alami, tetapi tidak aktif terhadap spektrum yang luas dari jamur dan bakteri (Ismarani, 2012).

Tanin bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri menyebabkan sel bakteri tanpa dinding yang disebut protoplasma. Kerusakan dinding bakteri yang menyebabkan kerusakan membran sel yaitu hilangnya sifat permeabilitas membran sel, sehingga keluar masuknya zat-zat antara lain, nutrisi, enzim-enzim, tidak terseleksi. Apabila enzim keluar dari dalam sel, maka akan terjadi hambatan metabolisme sel dan selanjutnya akan mengakibatkan terhambatnya pembentukan ATP yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan sel. Bila hal ini terjadi, maka akan terjadi hambatan pertumbuhan bahkan kematian sel (Noorhamdani, 2010).

c. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi dihasilkan terutama oleh tanaman (Nugroho, 2015). Saponin menunjukkan aktifitas sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan membunuh sel (Noorhamdani, 2010).

d. Flavonoid

Flavonoid akan berkaitan dengan membran sel sehingga akan terjadi kerusakan membran, selain itu flavonoid merupakan senyawa toksik yang mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi

struktur acak tanpa adanya kerusakan pada kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein denaturasi, namun aktifitas biologisnya menjadi rusak sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya (Noorhamdani, 2010).

3. Manfaat Tanaman *Cinnamomun burmanni*

Tanaman kayu manis telah lama digunakan secara turun temurun oleh bangsa China dan India sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit. Manfaat farmakologis kayu manis diantaranya adalah antioksidan, analgesik, antipiretik, antialergenik, antikanker, antimikroba, antiulserogenik, antikonvulsan, anti inflamasi, sedatif, imunomodulator, dan sebagai obat pada penyakit kardiovaskular (Ravindran, 2004).

4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan menarik kandungan kimia yang dapat larut dengan pelarut cair sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut (Puspodewi, 2015). Macam-macam ekstraksi sebagai berikut:

a. Infusa

Sediaan cair yang dibuat dengan menyaring simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit dengan perbandingan 1 : 10 (Dirjen POM, 1995). Pembuatan ekstrak kayu manis dilakukan sesuai tahapan berikut: kayu manis ditimbang 100 gram dengan timbangan analitik, setelah itu diisi dengan akuades sebanyak 1000ml untuk mendapatkan konsentrasi 10%, kemudian dipanaskan dalam waterbath selama 15 menit dengan suhu 90°C, setelah itu larutan di saring menggunakan kain kasa steril (Nugroho, 2015). Menurut Aditya

(2015) berdasarkan suhu yang digunakan, metode ekstraksi terbagi menjadi dua yaitu ekstraksi cara dingin dan cara panas.

- 1) Ekstraksi cara dingin, metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud yaitu rusak karena pemanasan. Kandungan yang didapat dari ekstraksi kayu manis dengan cara dingin seperti senyawa minyak atsiri yang mudah menguap karena termasuk minyak esensial.
- 2) Ekstraksi cara panas, metode ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya, dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Kandungan yang didapat dari ekstraksi kayu manis dengan cara panas seperti senyawa tanin, saponin dan flavonoid.

b. Meserasi

Proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang digunakan pada temperatur ruangan disebut ekstraksi cara dingin meserasi. Proses maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan di luar sel, sehingga metabolik sekunder yang ada di dalam senyawa akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan. Pemilihan pelarut proses maserasi akan memberikan efektifitas yang tinggi dengan memperhatikan kelarutan senyawa bahan alam pelarut tersebut. Pelarut air merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam isolasi simplisia untuk

mendapatkan senyawa sapoin. Sapoin menyebabkan stabilitas membran sel bakteri menjadi terganggu (Puspodewi, 2015).

5. Metode Uji Daya Hambat

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan cara yaitu sebagai berikut:

Metode difusi merupakan salah satu metode yang sering digunakan, metode difusi dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu metode silinder, perporasi dan *Kirby Bauer*. Metode silinder yaitu metode pengujian antibakteri dengan meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas medium padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, selanjutnya ke dalam silinder tersebut diisi dengan larutan yang akan diuji kemudian diinkubasi, setelah diinkubasi pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya zona hambatan di sekeliling silinder (Nugroho, 2015).

Metode perporasi dilakukan dengan cara membuat lubang pada medium padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan larutan yang akan diuji, setelah diinkubasi pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang.

Metode Kirby Bauer merupakan pengujian antimikroba yang termasuk dalam metode difusi. Metode ini untuk menentukan aktivitas mikroba. Piringan (*paper disc*) yang berisi antimikroba diletakkan diatas permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar

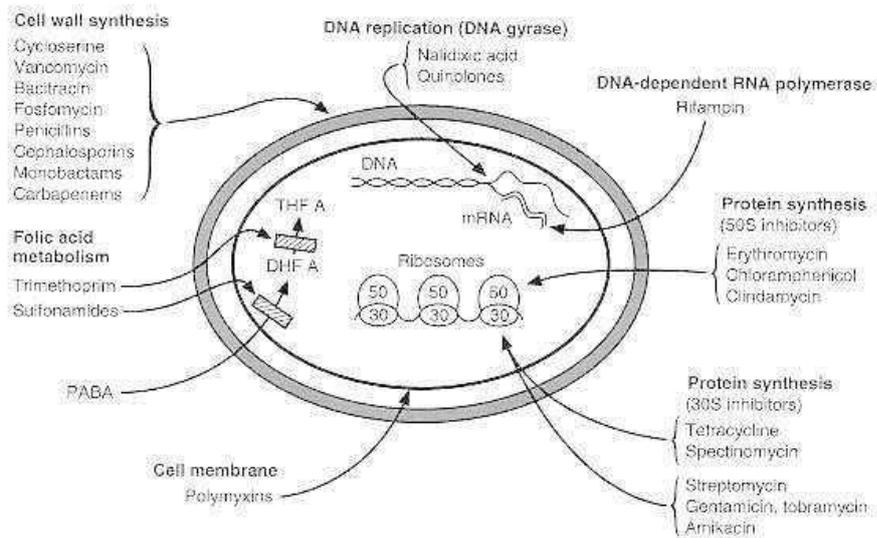
tersebut. Area jernih menunjukkan adanya hambatan terhadap pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media (Puspodewi, 2015).

E. Mekanisme Cara Kerja Antibiotik

Membunuh mikroorganisme relatif mudah apabila tidak memandang selektivitas, sebab mikroorganisme dapat dibunuh dengan berbagai cara yaitu dengan pemanasan, radiasi serta penggunaan bahan kimia yang kuat seperti asam yang pekat, namun untuk membunuh secara spesifik tanpa merusak sel dan jaringan pada hospes akan lebih sulit (Sudigdoadi, 2002).

Antibiotik mempunyai peran vital pada pengobatan penyakit infeksi pada abad ke 20 yaitu sejak ditemukannya Penisilin pada era tahun 1920an, selanjutnya ratusan antibiotik telah diproduksi dan disintesis untuk penggunaan klinik. Banyaknya jumlah serta variasi antibiotik yang ada pada saat ini memberi kesempatan yang lebih luas kepada para klinisi didalam pemakaiannya. Perkembangan ini juga membuat para klinisi sulit untuk menentukan pengobatan penyakit infeksi, untuk mengatasi hal ini terlebih dahulu perlu diketahui mekanisme kerja obat-obat antimikroba terhadap sel bakteri penyebab infeksi (Brook, dkk, 1998).

Secara umum menurut Neu dan Gootz (2001), mekanisme kerja antibiotik pada sel bakteri dapat terjadi melalui beberapa cara yaitu:



Gambar 2. Mekanisme kerja antibiotik pada bakteri (Neu dan Gootz, 2001)

1. Penghambatan pada sintesis dinding sel bakteri

Bakteri mempunyai dinding sel yang merupakan lapisan luar dan kaku untuk mempertahankan bentuk sel dan mengatur tekanan osmotik didalam sel. Dinding sel bakteri Gram positif mengandung peptidoglikan dan teikhoat atau asam teikuronat dengan atau tanpa envelop yang terdiri dari protein dan polisakarida, sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif mengandung peptidoglikan, lipopolisakarida, lipoprotein fosfolipid dan protein.

Dinding sel mengandung polimer mukopeptida kompleks yang berbeda secara kimiawi yaitu terdiri polisakarida dan peptida. Polisakarida mengandung gula asam amino N-asetilglukosamin dan asam asetil muramat. Asam asetil muramat ini hanya dimiliki oleh sel bakteri. Pada gula asam amino menempel rantai peptida pendek dan ikatan silang dari rantai peptida ini mempertahankan kekakuan dinding sel.

Tempat kerja antibiotik pada dinding sel bakteri adalah lapisan peptidoglikan. Lapisan ini sangat penting dalam mempertahankan kehidupan bakteri dari lingkungan yang hipotonik, sehingga kerusakan atau hilangnya lapisan ini menyebabkan hilangnya kekakuan dinding sel dan akan mengakibatkan kematian (Neu dan Gootz, 2001).

2. Penghambatan pada fungsi membran plasma

Sitoplasma pada sel-sel hidup berikatan dengan membran sitoplasma yang berperan didalam barrier permeabilitas selektif, berfungsi di dalam transport aktif dan mengontrol komposisi internal dari sel, bila fungsi integritas membran sel ini terganggu maka ion dan makromolekul akan keluar dari sel dan akan menghasilkan kerusakan dan kematian sel (Neu dan Gootz, 2001).

3. Penghambat melalui sintesis asam nukleat

Rifampin menghambat pertumbuhan bakteri melalui pengikatan pada *DNA-dependent RNA polymerase*. Rantai polipeptida dari enzim polimerase melekat pada faktor yang menunjukkan spesifitas didalam pengenalan letak promoter dalam proses transkripsi DNA. Rifampin berikatan secara nonkovalen dan kuat pada subunit RNA polimerase dan mempengaruhi proses inisiasi secara spesifik sehingga mengakibatkan hambatan pada sintesis RNA bakteri. Resistensi terhadap rifampin terjadi karena perubahan pada RNA polimerase akibat mutasi kromosomal. Semua kuinolon dan flurokuinolon menghambat sintesis DNA bakteri melalui penghambatan DNA girase (Neu dan Gootz, 2001).

4. Penghambat pada sintesis protein

Mekanisme kerja antibiotik golongan ini belum diketahui secara jelas. Bakteri memiliki ribosom 70S sedangkan mamalia memiliki ribosom 80S. Subunit dari masing-masing tipe ribosom komposisi kimiawi dan spesifisitas fungsionalnya jelas berbeda sehingga dapat dijelaskan mengapa obat-obat antimikroba dapat menghambat sintesis protein pada protein pada ribosom bakteri tanpa menimbulkan efek pada ribosom mamalia. Pada sintesis protein mikroba secara normal, pesan mRNA secara simultan dibaca oleh beberapa ribosom yang ada di sepanjang untai RNA yang disebut sebagai polisom.

Kloramfenikol, antibiotik ini berikatan dengan subunit 50S dari ribosom dan akan mempengaruhi pengikatan asam amino yang baru pada rantai peptida karena kloramfenikol menghambat *peptidil transferase*. Kloramfenikol bersifat bakteristatik dan pertumbuhan mikroorganisme akan berlangsung lagi apabila antibiotik ini menurun. Resistensi bakteri terhadap kloramfenikol disebabkan bakteri menghasilkan enzim *kloramfenikol asetiltransferase* yang dapat merusak aktivitas obat. Pembentukan enzim ini berada dibawah kontrol plasmid (Neu dan Gootz, 2001).

5. Penghambat pada metabolisme folat

Trimetoprim dan sulfonamid mempengaruhi metabolisme folat melalui penghambatan kompetitif biosintesis tetrahidrofolat yang bekerja sebagai pembawa 1 fragmen karbon yang diperlukan untuk sintesis DNA, RNA dan protein dinding sel (Neu dan Gootz, 2001).

F. Mekanisme Resisten Bakteri

Menurut Sudigdoadi (2002): Obat-obat antimikroba tidak efektif terhadap semua mikroorganisme. Spektrum aktivitas setiap obat merupakan hasil gabungan dari beberapa faktor, dan yang paling penting adalah mekanisme kerja obat primer. Demikian pula fenomena terjadinya resistensi obat tidak bersifat universal baik dalam hal obat maupun mikroorganismenya. Perubahan-perubahan dasar dalam hal kepekaan mikroorganisme terhadap antimikroba tanpa memandang faktor genetik yang mendasarinya adalah terjadinya keadaan sebagai berikut:

1. Dihasilkannya enzim yang dapat menguraikan antibiotik seperti enzim penisilinase, sefalosporinase, fosforilase, adenilase, dan asetilase.
2. Perubahan permeabilitas sel bakteri terhadap obat.
3. Meningkatnya jumlah zat-zat endogen yang bekerja antagonis terhadap obat.
4. Perubahan jumlah reseptor obat pada sel bakteri atau sifat komponen yang mengikat obat pada targetnya.

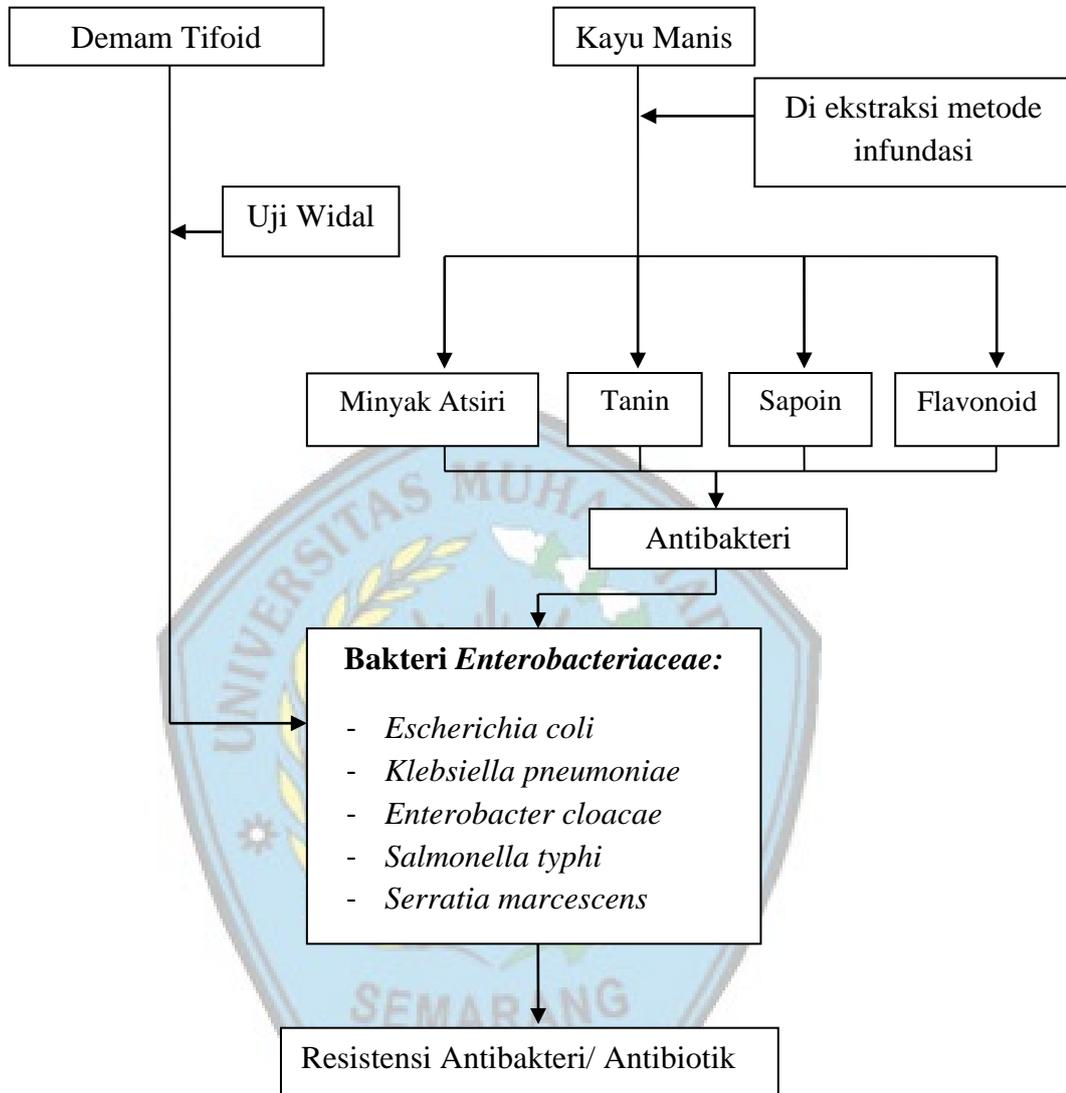
Resisten bakteri dapat terjadi secara intrinsik maupun didapat. Resistensi intrinsik terjadi secara kromosomal dan berlangsung melalui multiplikasi sel yang akan diturunkan pada turunan berikutnya. Resistensi yang didapat dapat terjadi akibat mutasi kromosomal atau akibat transfer DNA (Sudigdoadi, 2002).

Sifat resistensi terhadap antibiotik melibatkan perubahan genetik yang bersifat stabil dan diturunkan dari satu generasi ke generasi lainnya, dan setiap proses yang menghasilkan komposisi genetik bakteri seperti mutasi, transduksi (transfer DNA melalui bakteriofaga), transformasi (DNA berasal dari lingkungan) dan konjugasi (DNA berasal dari kontak langsung bakteri yang satu ke bakteri

lain melalui pili) dapat menyebabkan timbulnya sifat resisten tersebut. Proses mutasi, transduksi dan transformasi merupakan mekanisme yang terutama berperan di dalam timbulnya resistensi antibiotik pada bakteri kokus Gram positif, sedangkan pada bakteri batang Gram negatif semua proses termasuk konjugasi bertanggung jawab dalam timbulnya resistensi (Sande, 1990). Pada resistensi dengan perantaraan plasmid, mikroorganisme mendapatkan kemampuan tambahan dalam bentuk produksi enzim dan pada mutasi terjadi perubahan struktur di dalam sel bakteri (Brooks, 1998) .

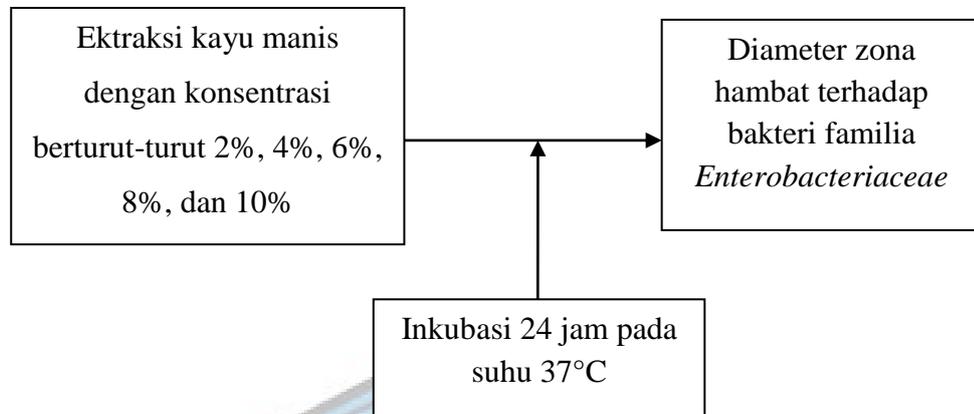


G. Kerangka Teori

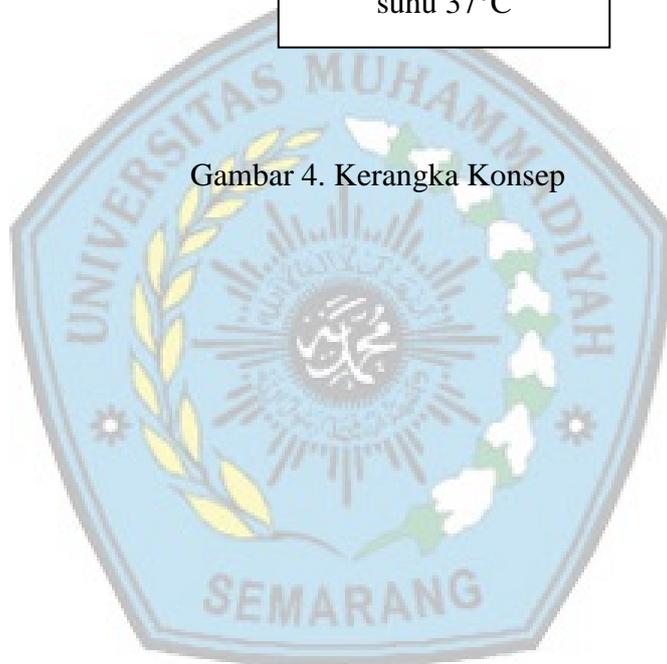


Gambar 3. Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Gambar 4. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rencana Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian daya hambat kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Semarang.

Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan April hingga Agustus 2016.

C. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini berupa ekstraksi kayu manis dengan metode infundasi pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Masing-masing perlakuan sampel dilakukan pengulangan dengan perhitungan rumus:

$$(T-1)(R-1) \geq 15$$

Keterangan: **T** (*Treatment*) = Banyak kelompok perlakuan

R (*Repeat*) = Jumlah pengulangan sampel

15 = Faktor nilai derajat kebebasan

$$(25-1) (R-1) \geq 15$$

$$24 (R-1) \geq 15$$

$$24R \geq 39$$

$$R \geq 1,625$$

Jadi, dari perhitungan tersebut ditentukan pengulangan sampel sebanyak 1,625 yang dibulatkan menjadi 2 kali pengulangan.

D. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu timbangan analitik, ose mata, inkubator, *autoclave*, penangas air, cawan petri, dan oven.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu ekstraksi kayu manis yang kemudian dikeringbekukan, akuades steril, media *Heart Infusion Agar* (HIA), media *Brain Heart Infusion* (BHI), media *Nurtient Agar* (NA), media Mac Conkey (MC) standar kekeruhan 0,5 unit Mc Farland, larutan NaCl steril 0,90% dan isolat murni *Enterobacter cloacae*, *Salmonella typhi*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumoniae*.

E. Prosedur Penelitian

1. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan sebelum semua peralatan digunakan dengan cara semua alat harus dicuci, kemudian ditutup kapas, dibungkus kertas dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi (*per square inchi*) selama 15 menit.

2. Persiapan Bakteri Uji

a. Peremajaan Kultur Bakteri

Dikultur pada media penyubur BHI koloni bakteri *Enterobacter cloacae*, *S. typhi*, *Serratia marcescens*, *E. coli*, *Kleb. pneumoniae* yang akan digunakan kemudian diinkubasi 37°C selama 24 jam, kemudian dikultur pada media Mac Conkey lalu diinkubasi 37°C selama 24 jam, kemudian digores pada media HIA diinkubasi 37°C selama 24 jam.

b. Pembuatan Suspensi Bakteri Mc Farland 0,5

Disiapkan lima tabung berisi NaCl steril untuk masing-masing bakteri yaitu *Enterobacter cloacae*, *S. typhi*, *Serratia marcescens*, *E. coli*, *Kleb. pneumoniae*, dibuat suspensi pada tabung reaksi yang berisi NaCl fisiologis steril sebanyak 5 ml dengan menggunakan ose mata secara aseptik, kemudian dibandingkan dengan standar kekeruhan Mc Farland 0,5, dienceran sampai kekeruhan sama dengan Mc Farland 0,5. Jika kekeruhan kurang dari Mc Farland 0,5 ditambahkan koloni bakteri sama sampai kekeruhan sama.

3. Pembuatan Larutan Uji

Diekstraksi dengan metode infusa dengan rasio berat bahan dan akuades adalah 1:10. Proses ekstraksi dilakukan dengan dipanaskan pelarut dengan suhu 90°C setelah 15 menit dan didapat ekstraksi kayu manis dengan konsentrasi 10%, ekstraksi disaring ketika larutan telah dingin dengan kain kasa steril agar ampas kayu manis terpisah dari larutan ekstrak kayu manis, kandungan yang didapat dengan cara dingin ialah minyak atsiri. Selanjutnya dilakukan pengenceran untuk

pembuatan konsentrasi pada difusi sumuran. Perhitungan konsentrasi pada difusi sumuran dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% sebagai berikut:

1) Konsentrasi 10%

Larutan kayu manis dengan konsentrasi 10% dibuat dengan rasio berat bahan berbanding akuades adalah 1 : 10. Larutan kayu manis tersebut diekstrak dengan metode infundasi yang dilakukan dengan ditimbang kayu manis yang telah digerus sebanyak 100 gram dan di larutkan pada akuades steril sebanyak 1000 ml dengan suhu 90°C dalam 15 menit didalam waterbath.

2) Konsentrasi 8%

$$\%_1 \times V_1 = \%_2 \times V_2$$

$$10\% \times V_1 = 8\% \times 1$$

$$V_1 = 8 / 10$$

$$V_1 = 0,8 \text{ ml atau } 800 \mu\text{l}$$

(800 μl larutan kayu manis 10% dan 200 μl akuades steril)

3) Konsentrasi 6%

$$\%_1 \times V_1 = \%_2 \times V_2$$

$$10\% \times V_1 = 6\% \times 1$$

$$V_1 = 6 / 10$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml atau } 600 \mu\text{l}$$

(600 μl larutan kayu manis 10% dan 400 μl akuades steril)

4) Konsentrasi 4%

$$\%_1 \times V_1 = \%_2 \times V_2$$

$$10\% \times V_1 = 4\% \times 1$$

$$V_1 = 4 / 10$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml atau } 400 \mu\text{l}$$

(400 μl larutan kayu manis 10% dan 600 μl akuades steril)

5) Konsentrasi 2%

$$\%_1 \times V_1 = \%_2 \times V_2$$

$$10\% \times V_1 = 2\% \times 1$$

$$V_1 = 2 / 10$$

$$V_1 = 0,2 \text{ ml atau } 200 \mu\text{l}$$

(200 μl larutan kayu manis 10% dan 800 μl akuades steril)

4. Pembuatan Media *Nutrient Agar*

Ditimbang 20 gram media *Nutrient Agar* dan dilarutkan dalam 1000 ml akuades, kemudian dipanaskan hingga larut dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit. Media dituangkan di cawan petri steril dengan ukuran dan ketebalan yang sama. Pemilihan piring petri dapat dilakukan dengan cara memilih piring petri dengan diameter yang sama yaitu 9 cm, setelah itu dihitung volume untuk memperoleh tinggi media yang sama yaitu 6 mm.

$$\text{Volume: } L_{\text{alas}} \times t$$

$$: \pi \times r \times r \times t$$

$$: 3,14 \times 4,5 \times 4,5 \times 6$$

$$: 38,151 \text{ ml}$$

$$: 38 \text{ ml}$$

Setiap piring petri dengan diameter 9 cm dimasukan media NA dengan volume 38 ml, kemudian didiamkan sampai padat dan setiap media dibuat dua buah sumuran menggunakan stainless steel untuk tempat larutan uji dengan jarak antara sumuran minimal 2 cm.

5. Proses Pengujian

Uji difusi metode sumuran untuk mengetahui zona hambatan kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri anggota familia *Enterobacteriaceae* yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia*, *Serratia marcescens*, dan *Enterobacter cloacae* dengan cara disediakan cawan petri berisi media NA. Dimasukkan 100µl pada permukaan media NA suspensi bakteri-bakteri tersebut yang kekeruhannya disetarakan dengan standard Mc Farland 0,5, kemudian diratakan dengan menggunakan *triangle* hingga rata dan didiamkan 5-10 menit agar bakteri meresap pada media. Sebanyak 100 µl larutan uji dimasukan pada masing-masing sumuran dengan konsentrasi pembuatan 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10% (2 kali pengulangan), kemudian diinkubasi 37°C selama 24 jam. Dilakukan pembacaan dengan cara diukur diameter zona hambat dengan satuan milimeter (mm).

6. Pembuatan Kontrol

Disediakan cawan petri berisi media NA. Dimasukkan 100µl pada permukaan media NA suspensi bakteri *Enterobacter cloacae*, *S. typhi*, *Serratia marcescens*, *E. coli*, *Kleb. pneumoniae* yang kekeruhannya disetarakan dengan standard Mc Farland 0,5 dalam tabung reaksi, kemudian diratakan dengan menggunakan *triangle* hingga rata dan diamkan 5-10 menit agar bakteri meresap pada media. Ditempelkan *disc* kloramfenikol OXOID 30 µg pada permukaan media NA sebagai kontrol positif, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dilakukan pembacaan dengan cara diukur diameter zona hambatan dalam satuan milimeter (mm).

F. Variabel Penelitian

1. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian adalah pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae* yaitu: *Enterobacter cloacae*, *Salmonella typhi*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* dengan melihat diameter zona hambatan.

2. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstraksi kayu manis metode infusa dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%.

G. Definisi Operasional

Tabel 2. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Satuan	Skala
Ekstrak Kayu manis (<i>Cinnamomum burmanni</i>)	Ekstraksi kayu manis metode infusa secara dingin yang mengandung kandungan senyawa minyak atsiri, safrole, sinamaldehida, tanin, dammar, kalsium oksalat, flavoid, triterpenoid, dan sapoin.	Milimetr	Nominal
Bakteri familia <i>Enterobacteriaceae</i> dari kultur darah Widal positif	Bakteri kelompok familia <i>Enterobacteriaceae</i> yaitu <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> penyebab demam tifoid yang dikultur dari darah Widal positif.	-	-

H. Data yang Dikumpulkan

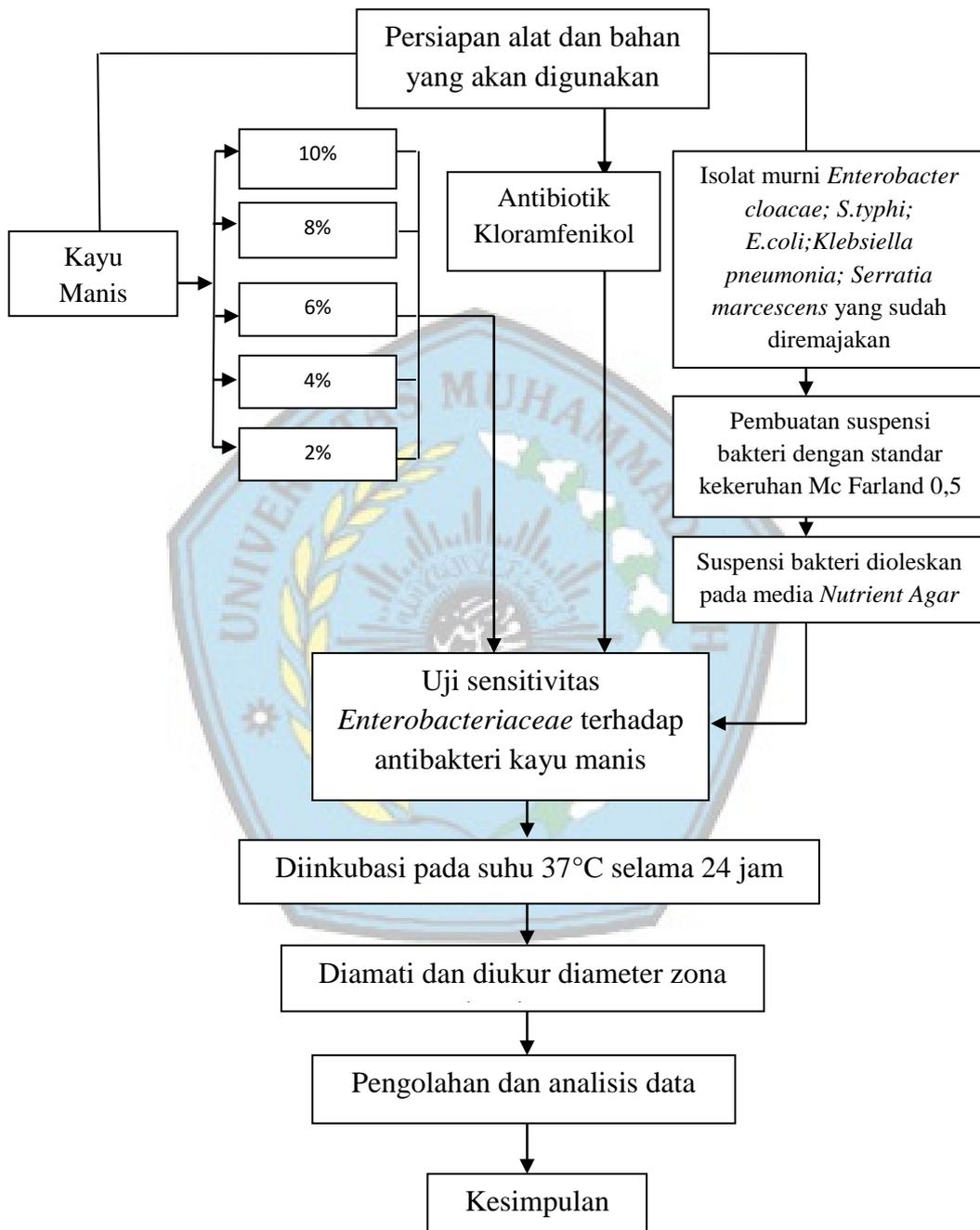
Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa diameter zona hambatan dari masing-masing konsentrasi kayu manis yang menunjukkan aktivitas hambatan. Pengukuran zona hambat diukur menggunakan penggaris dan hasilnya dinyatakan dalam milimeter (mm).

I. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dari penelitian ini adalah data primer yang diambil dari hasil pengamatan pada uji yang dilakukan, kemudian ditabulasikan dalam bentuk tabel seperti dibawah ini:

Bakteri	Zona Hambat Kayu Manis (mm)					Kloramfenikol
	2%	4%	6%	8%	10%	
<i>E.coli</i>						
<i>S. typhi</i>						
<i>Kleb. pneumonia</i>						
<i>Ser. Marcescens</i>						
<i>E. cloacae</i>						

J. Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah kayu manis yang telah diekstrak menggunakan metode infusa untuk sampel yang diencerkan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%.

B. Hasil Penelitian

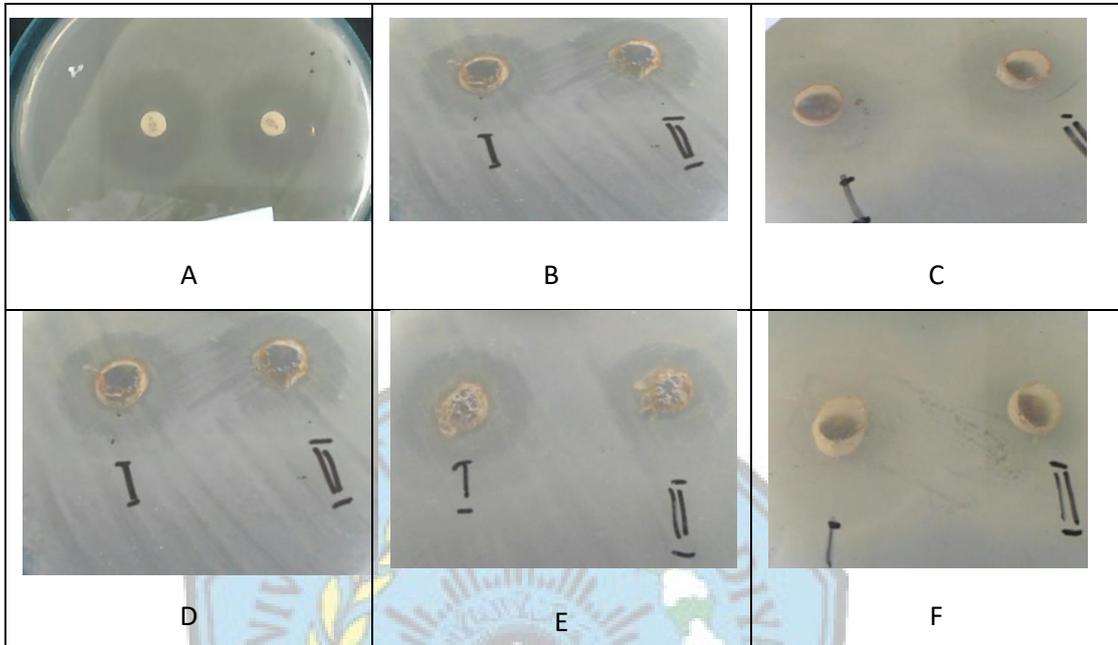
Setelah dilakukan penelitian mengenai daya hambat kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, *S. typhi*, *Kleb. pneumonia*, *Ser. marcescens*, dan *E. cloacae* pada media NA dengan menggunakan metode sumuran kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam di peroleh hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil infusa kayu manis terhadap pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae* pada metode difusi sumuran

Bakteri	Zona Hambat Kayu Manis (mm)					Kloramfenikol
	2%	4%	6%	8%	10%	
<i>E. coli</i>	-	-	-	-	10 mm	27 mm
<i>S. typhi</i>	-	-	-	-	12 mm	26 mm
<i>Kleb. pneumonia</i>	-	-	-	-	8,5 mm	26 mm
<i>Ser. marcescens</i>	-	-	-	-	11 mm	27 mm
<i>E. cloacae</i>	-	-	-	-	11 mm	28 mm

Data dari Tabel 3, infusa kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% dengan metode difusi sumuran tidak mampu membentuk zona hambatan, namun pada konsentrasi 10% bakteri *S. typhi* mampu membentuk zona hambatan terbesar dengan diameter 12 mm, serta hasil zona hambat yang terkecil terbentuk

pada bakteri *Kleb. pneumonia* dengan diameter 8,5 mm yang mana kontrol positifnya menggunakan kloramfenikol dengan diameter ≥ 18 mm.



Gambar 6. A. Kloramfenikol ;
B. *S. typhi* pada konsentrasi 10% ;
C. *E. cloacae* pada konsentrasi 10% ;
D. *E. coli* pada konsentrasi 10% ;
E. *Ser. marcescens* pada konsentrasi 10% ;
F. *Kleb. pneumonia* pada konsentrasi 10%

C. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode sumuran, yaitu dengan media NA yang telah ditanami mikroorganisme dibuat lubang atau sumuran menggunakan besi pelubang dengan diameter 0,6 cm kemudian sumuran tersebut diisi zat antibakteri untuk mengetahui aktifitas daya hambat larutan uji terhadap bakteri uji (Pratiwi, 2008). Aktivitas antibakteri dinilai dengan cara mengukur zona hambatan pada sekitar sumuran menggunakan penggaris dengan satuan milimeter.

Aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, daya difusi ekstrak, jumlah bakteri dan jenis bakteri. Zona bening yang terbentuk dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang tinggi (Maliana, 2013).

Konsentrasi ekstrak kayu manis 10% menunjukkan zona hambat rata-rata terbesar pada *S. typhi*, *Ser. marcescens*, *E. cloacae*, *E. coli*, *Kleb. pneumonia* berturut-turut dengan diameter yaitu 12 mm, 11 mm, 11 mm, 10 mm, dan 8,5 mm, sedangkan konsentrasi kayu manis 8%, 6%, 4%, dan 2% tidak mampu membentuk zona hambatan dengan kloramfenikol sebagai kontrol positifnya. Berdasarkan penilaian diameter zona hambatan dengan kontrol antibiotik kloramfenikol menurut *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* sensitive apabila diameter zona hambatan ≥ 18 mm dan resisten apabila diameter zona hambatan ≤ 12 mm.

Konsentrasi ekstrak semakin tinggi maka semakin besar zat antibakteri, sehingga kemampuannya semakin besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Ajizah, 2004). Menurut Greenwood (1995), konsentrasi infundasi kayu manis kurang dari 10% termasuk dalam klasifikasi daya hambat lemah karena nilai rata-rata diameter zona hambat lemah ≤ 12 mm, sedangkan konsentrasi lebih dari 10% termasuk dalam klasifikasi daya hambat sedang sampai kuat, hal ini dikarenakan kayu manis memiliki kandungan senyawa antibakteri seperti minyak atsiri, tanin, saponin, dan flavonoid.

Menurut Yunensa (2016) uji efektifitas kayu manis dengan antibiotik kloramfenikol dilakukan dengan metode difusi Kirby Bauer dimana penggunaan

metode ini mempunyai keunggulan daripada metode lain, selain sampel yang digunakan lebih sedikit daripada metode sumuran, kemampuan zat antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri dapat diamati dengan mudah melalui diameter zona hambat yang dihasilkan, namun kandungan kayu manis dari larutan tersebut mempunyai viskositas yang tinggi maka penyerapan kandungan pada sumuran akan rendah, hal ini dapat menyebabkan difusi ekstrak tidak membentuk zona hambatan pada uji data hambat kayu manis yang berkonsentrasi rendah.

Daya hambat terbentuk disebabkan karena kayu manis mengandung minyak atsiri, tanin, saponin, dan flavonoid yang mana kandungan-kandungan tersebut mempunyai efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel (Nugroho, 1015).

Minyak atsiri mengandung sinamat aldehyd dan eugenol yang tergolong turunan fenol. Senyawa fenol dikenal sebagai zat antiseptik dapat membunuh sejumlah bakteri. Sifat senyawa fenol yaitu mudah larut dalam air, cepat membentuk kompleks dengan protein dan sangat peka pada oksidasi enzim, pada konsentrasi rendah fenol bekerja dengan merusak membran sitoplasma dan menyebabkan kebocoran isi sel, sedangkan pada konsentrasi tinggi fenol berkoagulasi dengan protein seluler. Aktivitas ini sangat efektif ketika bakteri dalam tahap pembelahan, saat lapisan phospholipid dikelilingi sel dalam kondisi yang sangat tipis sehingga fenol dapat berpenetrasi dengan mudah dan merusak isi sel (Sujatmiko, 2014). Menurut Manoi (2009) kandungan flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein

ekstraseluler yang mengganggu konsistensi membran sel bakteri, secara farmakologi senyawa flavonoid berfungsi sebagai zat anti inflamasi, anti oksidan, analgesik, dan anti bakteri. Latifah (2009) menyatakan kandungan flavonoid yang sangat rendah tidak dapat menghambat bahkan membunuh bakteri. Kandungan tanin mempunyai daya anti bakteri yaitu melalui reaksi dengan membran sel dimana tanin menyerang polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna menyebabkan sel bakteri lisis karena tekanan osmotik sehingga sel bakteri mati.

Zat antibakteri tersebut didapat dengan ekstraksi infusa secara dingin yang mana pada larutan uji tersebut terkandung dominan yaitu senyawa minyak atsiri dengan kadar $\geq 60\%$ yang memiliki aktivitas untuk menghambat kolonisasi dengan cara mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi, jika dibandingkan dengan hasil kadar ekstraksi secara dingin, maka hasil kadar ekstraksi secara panas lebih besar, hal ini dikarenakan zat antibakteri yang larut dalam ekstraksi panas semua ialah ekstraktif yang larut dalam air dingin ditambah dengan senyawa tanin, saponin, dan flavonoid. Zat ekstraktif yang larut dalam air dingin termasuk dalam golongan senyawa yang bersifat *termolabil* yang mana artinya senyawa tersebut didapatkan dengan proses khusus untuk mendapatkan zat yang dikehendaki (Hamidah, dkk, 2009)

Zona hambat pada bakteri anggota familia *Enterobacteriaceae* yang termasuk dalam golongan bakteri gram negatif juga dipengaruhi struktur dinding sel bakteri yang mana pada dinding sel bakteri gram positif hanya terdiri dari beberapa lapisan peptidoglikan dan lipopolisakarida seperti yang dimiliki bakteri

gram negatif, oleh karena itu dinding selnya tidak mudah terdenaturasi oleh zat aktif sehingga diameter daya hambatnya lebih kecil daripada bakteri yang tergolong gram positif. Luasnya diameter zona hambat merupakan suatu petunjuk bahwa bakteri memiliki kepekaan terhadap senyawa atau zat antibakteri (Hermawan, 2007). Jenis bakteri Gram negatif ini juga di pengaruhi oleh struktur penyusun bakteri tersebut sehingga kepekaan terhadap senyawa antibakteri berbeda-beda, yang mana seperti bakteri *S. typhi* merupakan bakteri yang membentuk zona hambatan yang terbesar dari semua bakteri uji dimana bakteri *S. typhi* ini tidak berspora maupun berkapsul sehingga zat antibakteri dapat lebih efektif menembus membran sel untuk mendenaturasi, dan bakteri *Kleb. pneumonia* yang mempunyai kapsul yang dapat membentuk jaringan longgar berupa fibrin-fibrin yang meluas ke arah luar sel sehingga antibakteri yang konsentrasinya kecil hanya dapat membentuk zona hambatan yang kecil (Sofyanita, 2015).

Dapat diketahui bahwa kandungan zat antibakteri yang terdapat dalam kayu manis terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dengan meningkatkan konsentrasi larutan uji.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan terhadap efektifitas kayu manis dalam menghambat pertumbuhan bakteri kultur darah Widal positif anggota familia *Enterobacteriaceae* dapat disimpulkan:

1. Daya hambat ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% tidak mampu membentuk zona hambatan pada bakteri *Escherichia coli*, sedangkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan terbentuknya zona hambatan dengan diameter 10 mm.
2. Daya hambat ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% tidak mampu membentuk zona hambatan pada bakteri *Salmonella typhi*, sedangkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan terbentuknya zona hambatan dengan diameter 12 mm.
3. Daya hambat ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% tidak mampu membentuk zona hambatan pada bakteri *Klebsiella pneumonia*, sedangkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan terbentuknya zona hambatan dengan diameter 8,5 mm.
4. Daya hambat ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% tidak mampu membentuk zona hambatan pada bakteri *Enterobacter cloacae*, sedangkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan terbentuknya zona hambatan dengan diameter 11 mm.

5. Daya hambat ekstrak kayu manis dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% tidak mampu membentuk zona hambatan pada bakteri *Serratia marcescens*, sedangkan dengan konsentrasi 10% menunjukkan terbentuknya zona hambatan dengan diameter 11 mm.

B. Saran

1. Kepada masyarakat

Masyarakat dapat menggunakan kayu manis sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit, manfaatnya seperti antioksidan, analgesik, antibakteri, dan sebagai obat pada penyakit kardiovaskular.

2. Bagi Instalasi Terkait

Dapat dipertimbangkan sebagai masukan untuk lebih mengkonsumsi obat tradisional untuk pencegahan penyakit yang di sebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Klebsiella pneumonia*, *Serratia marcescens*, dan *Enterobacter cloacae*.

3. Bagi Penelitian Lain

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan bahan informasi tambahan kepada mahasiswa dibidang kesehatan mengenai manfaat kayu manis sebagai antibiotik alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, A. W. 2006. *Sari Pediatri*. 8(3): 174–180. Jakarta
- Aditya, H.T. 2015. Ekstraksi Daun Mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) dan Daun Mindi (*Melia azedarach*) untuk Uji Kandungan *azadirachtin* menggunakan Spektrofotometer. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Amarantini, C., Widya, A., Haripurnomo, K. 2009. Seleksi Bakteri *Salmonella typhi* dari Kultur Darah Penderita Demam Tifoid. Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ariwansa, D. 2015. Efektifitas Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap Penurunan Kadar *Volatile Sulphur Compunds* (VSCs) pada Penderita Halitosis.
- Balchin, M. L. 2006. *Aromatherapy science*. Edisi 1. London: Pharmaceutical Press.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A. 1998. *Medical Microbiologi*. Vol 21 ; 145-176.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., 2007, *Mikrobiologi Kedokteran*, Vol: 23, 27-28, 32, 163-167, 253, 257, 265-268, Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Brooks, G. F., Butel, J. S. & Morse, S.A. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Vol: 20. Jakarta:Salemba Medika
- Dama, C., Standy S, Ellen T. 2012. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanni*) terhadap jumlah blatospora *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Sam Ratulangi* ; 1-4.
- Darmawati, S., L. Sembiring, W. Asmara, W.T. Artama. 2012. Keanekaragaman Spesies Bakteri Pada Kultur Darah Widal Positif Asal Kota Semarang Berdasarkan Karakter Fenotipik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ditjen POM. 1995. *Acuan Sediaan Herba Volume kelima, 3-7*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jendral POM.
- Hamidah, S. Burhanudin, V. Istikowatim W. 2009. *Kajian Sifat-Sifat Dasar Kayu Manis sebagai Ppertimbangan Pemanfaatan Limbah Pemanenan Kulit Kayu Manis (Cinnamomum burmanni)*. Laboratorium Anatomi Kayu, Jurusan Teknologi Hasil Hutan Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Hermawan. A. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode difusi *Disc*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya
- Hidayati, E., N. Juli, E. Marwani. 2002. Isolasi *Enterobacteriaceae* Patogen dari Makanan Berbumbu dan Tidak Berbumbu Kunyit (*Curcuma longa L.*) Serta Uji Pengaruh Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa L.*) Terhadap

- Pertumbuhan Bakteri Yang Diisolasi. FMIPA Universitas Nahdlatul Wathan-Mataram. Bandung
- Irwanti, G. 2010. Faktor Resiko Kolonisasi *Enterobacteriaceae* pada Nasofaring Anak. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Ismarani. 2012. *Potensi Senyawa Tannin Dalam Menunjang Produksi Ramah Lingkungan*. *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah* ; 3(2) : 46-52.
- Maliana. Y. 2013. *Aktivitas Antibakteri Kulit Garcinia mangostana Linn. Terhadap Pertumbuhan Flavobacterium dan Enterobacter Dari Coptotermes curvignathus Holmgren*. Fakultas Teknik Kimia Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Manoi, 2009, *Binahong Sebagai Obat*, WARTA Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Volume 15 No. 1 Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Yogyakarta
- Neu, H. C., Gootz T. D. 2001. *Antimicrobial chemotherapy*. Medmicro..
- Nisa, L. C. 2014. *Aktivitas Antibakteri Kulit Kayu Manis (Cinnamomum burmanni) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Noorhamdani, Niniek B, Ayunda T. 2012. *Test Extract Cinnamomum (Cinnamomum burmannii) as Antibacterial of Bacteria In Shigella dysenteriae in vitro* ; 11-12. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Noviana, H. 2004. *Pola Kepekaan Antibiotik Escherichia coli yang Diisolasi dari Berbagai Spesimen Klinis. Oktober-Desember 2004, Vol. 33 no 4*. Jakarta: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Atmu Jaya.
- Nugroho, Y. E. 2015. *Aktivitas Antibakteri Buah Kawista (Limonia acidissima) dalam Menghambat Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus epidermidis secara In-Vitro*. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Uniersitas Muhammadiyah Semarang
- Nurdini,. D. A. A. 2012. *Efektivitas Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum burmanni) Terhadap Kematian Larva Aedes sp*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang
- Parsot, C. 2005. *Shigella sp and enteroinvasive Escherichia coli pathogenicity factors*. FEMS Microbiology Letters, 252: 11–18.
- Prasetyaningrum. Rohula, U., Baskara. K. 2012. *Aktivits Antioksidan, Total Fenol, dan Antibakteri Minyak Atsiri dan Oleoresin Kayu Manis (Cinnamomum burmanni)*. *Jurnal Teknosains Pangan* ; 1(1) : 25-27.
- Prescott, J. F., Gyles, C. L. 2008. *Pathogenesis of Bacterial Infection in Animal*. Vol : 3. USA
- Priliani, D. I. 2012. *Antivitas Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etano; Daun Jambu Monyet (Anacardium occidentale) terhadap Pseudomonas aeruginosa Multiresisten dan Klebsiella pneumoniae*. Skripsi. Fakultas Famasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Puspodewi, D. 2015. Daya Hambat Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Penyebab Demam Tifoid. Skripsi. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rachman, F. A. 2011. Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan Dengan Kultur Darah Sebagai Baku Emas Untuk Diagnosis Demam Tifoid Pada Anak Di RSUP Dr. Kariadi. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ravindran, P. N. Babu, K. N. Shaylaja, M (editor). 2004. *Cinnamomum and Cassia The Genus Cinnamomum*, CRC Press : 185-198. USA
- Safitri, I. R. 2010. Analisis Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Demam Tifoid di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta Tahun 2009. Skripsi. Surakarta.
- Sande AS, Kapusnik-Uner JE, dan Mandell GL. 1990. *Antimicrobial Agents General Considerations*. Dalam : Gilman AG, Rall TW, Nies AS, dan Taylor P (Eds), *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 8th ed., Pergamon Press, 1018 – 1046.
- Santoso, H. 2009. Kajian Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pada Kasus Demam Tifoid Yang Dirawat Pada Bangsal Penyakit Dalam Di RSUP Dr. Kariadi Semarang Tahun 2008. Skripsi. Fakultas Kedokteran Univeristas Diponegoro. Semarang.
- Soemarno. 2000. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik. Akademi Analis Kesehatan Yogyakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Yogyakarta
- Sofyanita, E. N. 2015. Efektivitas Madu Hutan Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Pada Kultur Darah Widal Positif Anggota Familia *Enterobacteriaceae*. Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Sudigdoadi, S. 2002. Mekanisme Timbulnya Resistensi Antibiotik Pada Infeksi Bakteri. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sujatmiko, Y. A. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda Terhadap *Escherichia coli* Sensitif dan Multiresisten Antibiotik. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Widyanti, T. 2012. *Teknik Perbanyakan Kayu Manis (Cinnamomum sp secara Generatif*. Balai Besar Pembenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Yunensa, K. S. 2016. Pengaruh Kombinasi Antibiotik Ampisilin dan Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Multiresisten. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Lampiran 1: Pembuatan Media

1. Media NA (Nutrient Agar)

Komposisi:

- Agar-agar 2 gram
- Pepton 1 gram
- Ekstrak daging 0,3 pH 6,8 – 7,0
- Akuades

Cara pembuatan:

Ditimbang semua bahan dilarutkan dengan akuades kemudian dihomogenkan dengan cara dipanaskan dan diaduk setelah NA larut maka dihentikan pemanasan, NA dituangkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup kapas, kemudian disterilkan menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm, setelah itu media dibiarkan hangat kemudian dituang ke dalam cawan petri dengan ketebalan 6 mm secara aseptis dan dibiarkan sampai membeku dan dibuat dua buah sumuran untuk setiap media dalam cawan petri.

2. Standard Mc Farland 0,5

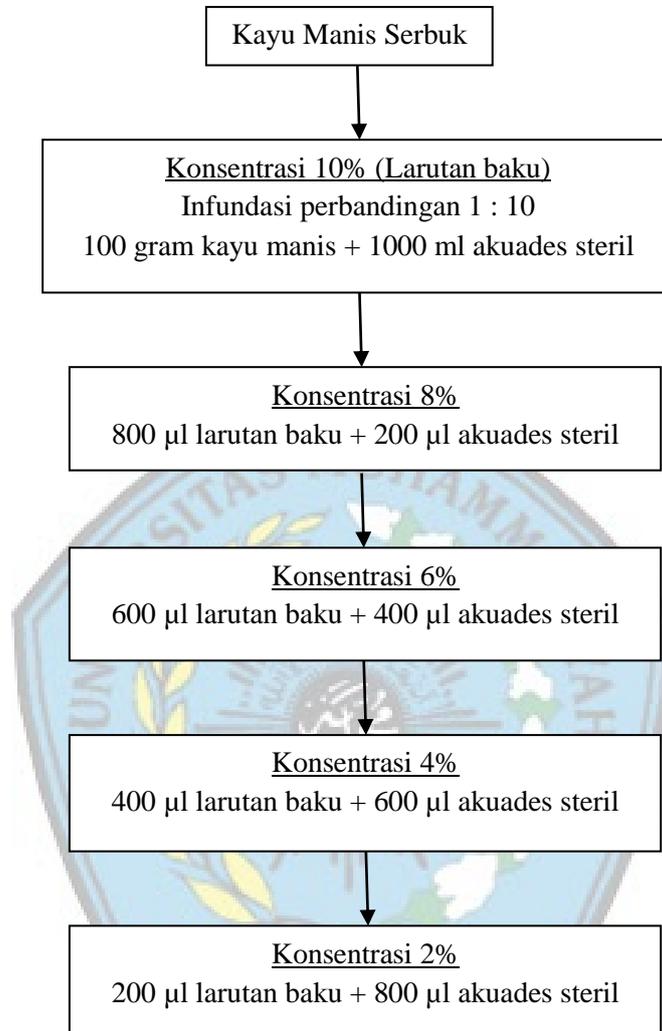
Komposisi:

- Larutan H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml
- Larutan BaCl₂ 0,05 ml

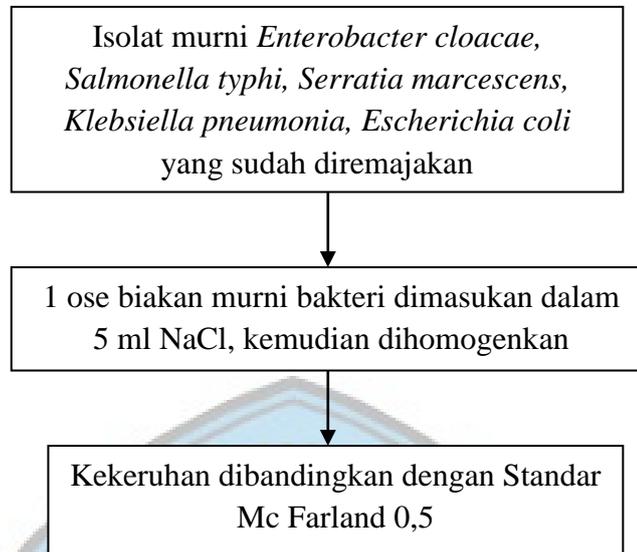
Cara pembuatan:

Semua bahan dimasukkan kedalam tabung dan dihomogenkan. Suspensi BaSO₄ dalam tabung dibandingkan kekeruhannya dengan suspensi bakteri yang akan digunakan.

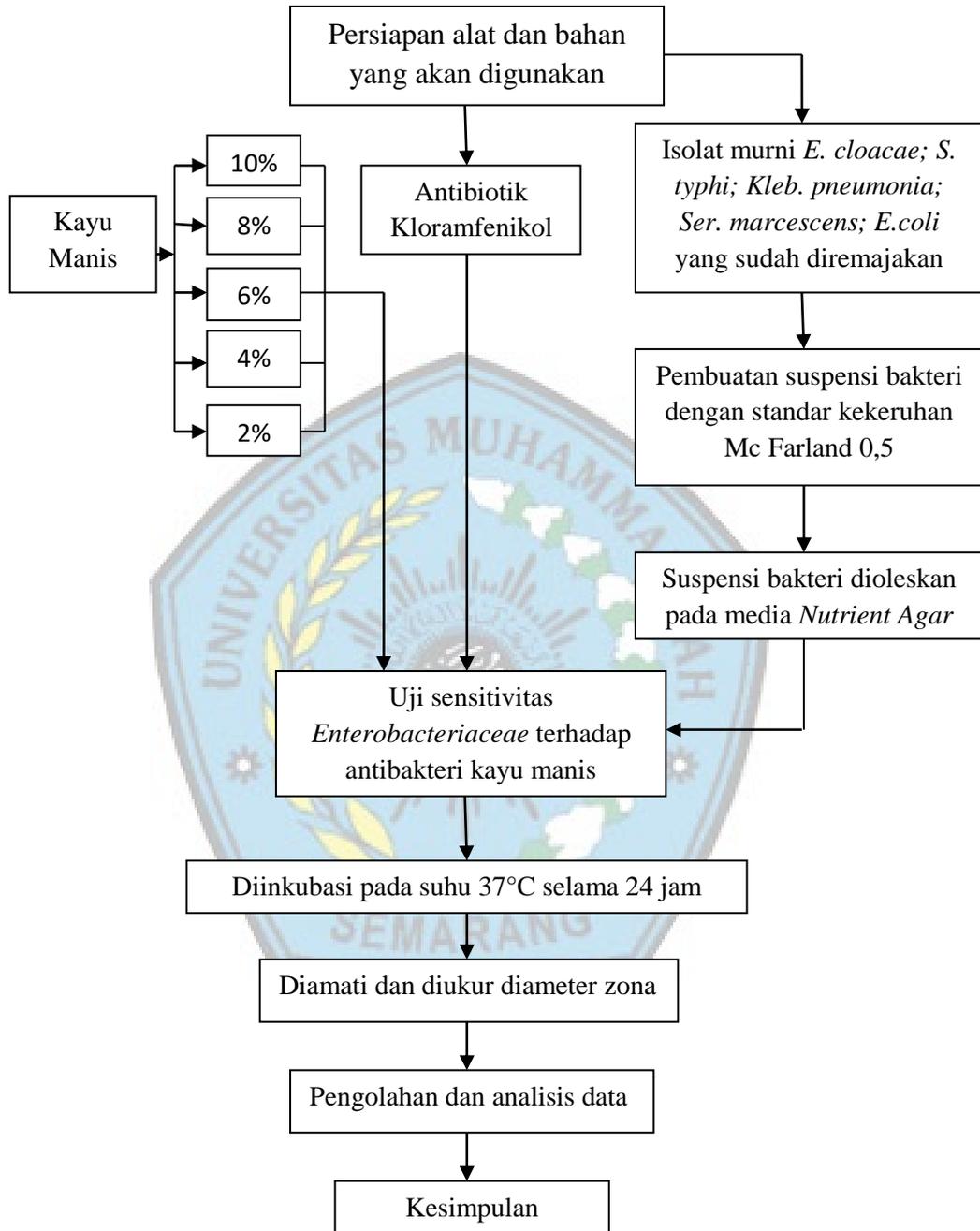
Lampiran 2: Pembuatan Larutan Uji



Lampiran 3: Pembuatan Bakteri Uji



Lampiran 4: Alur Penelitian



Lampiran 5: Hasil Zona Hambat

Tabel 4. Hasil zona hambat bakteri pada media NA setelah pemberian kayu manis dengan metode sumuran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam

Konsentrasi	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella typhi</i>	<i>Klebsiella pneumonia</i>	<i>Serratia marcescens</i>	<i>Enterobacter cloacae</i>
2%	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-
4%	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-
6%	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-
8%	-	-	-	-	-
Rata-rata	-	-	-	-	-
10%	10 mm	12 mm	8 mm	11 mm	11 mm
Rata-rata	10 mm	12 mm	8,5 mm	11 mm	11 mm
Kontrol	27 mm	26 mm	26 mm	27 mm	28 mm
Rata-rata	27 mm	26 mm	26 mm	27 mm	28 mm

Lampiran 6: Dokumentasi Penelitian



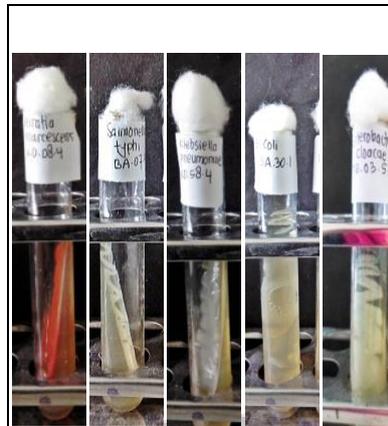
Gambar 1. Serbuk Kayu Manis



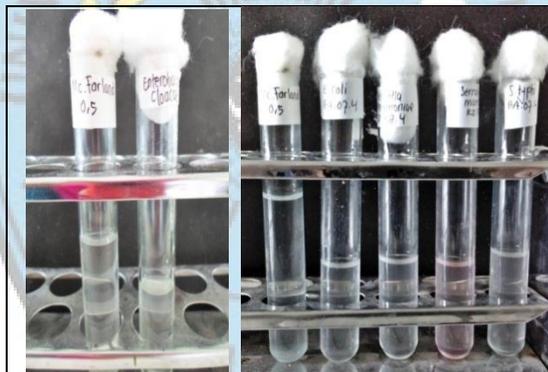
Gambar 2. Sampel bakteri kultur darah Widal positif



Gambar 3. Suspensi bakteri pada media BHI

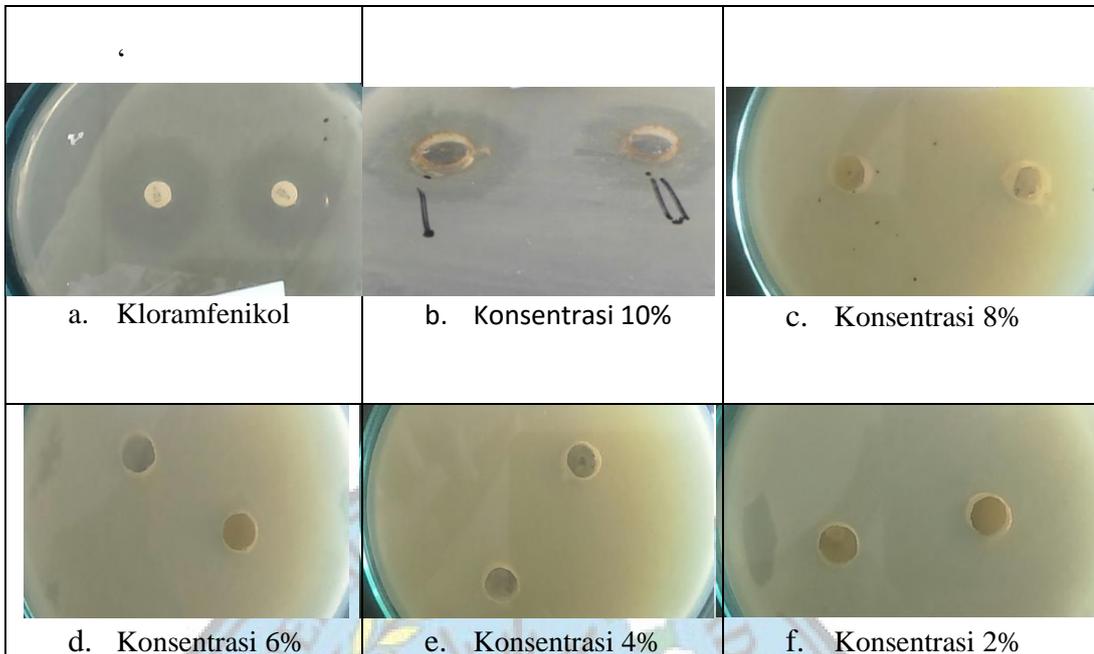


Gambar 4. Kultur media HIA Miring

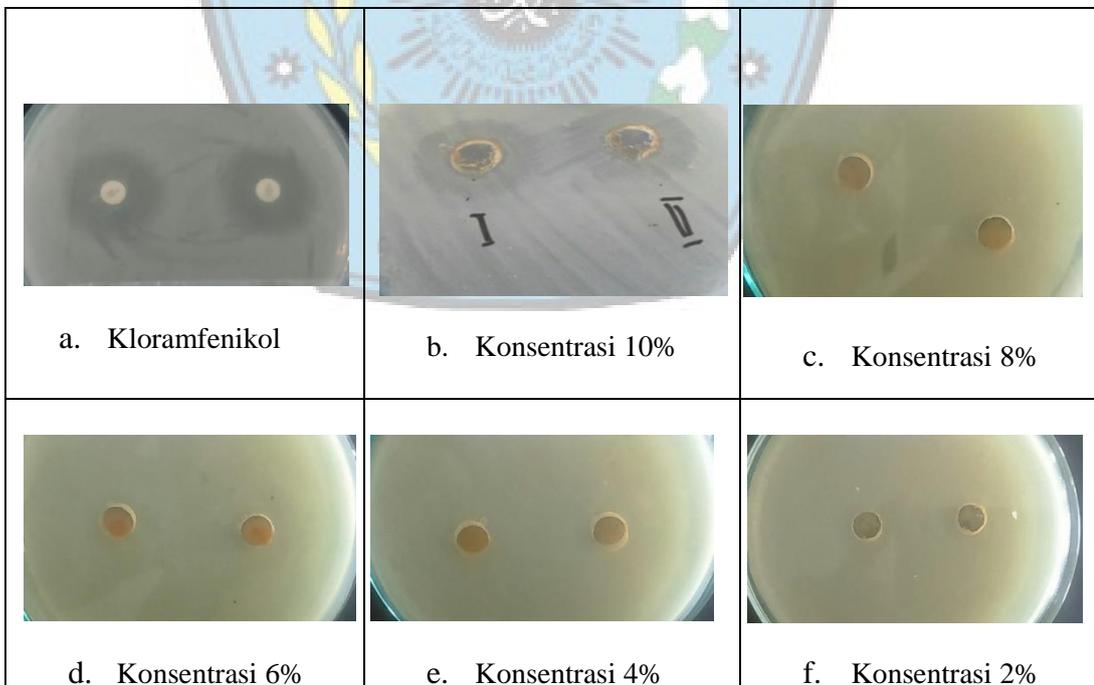


Gambar 5. Standar Mc Farland 0,5 dan suspensi bakteri

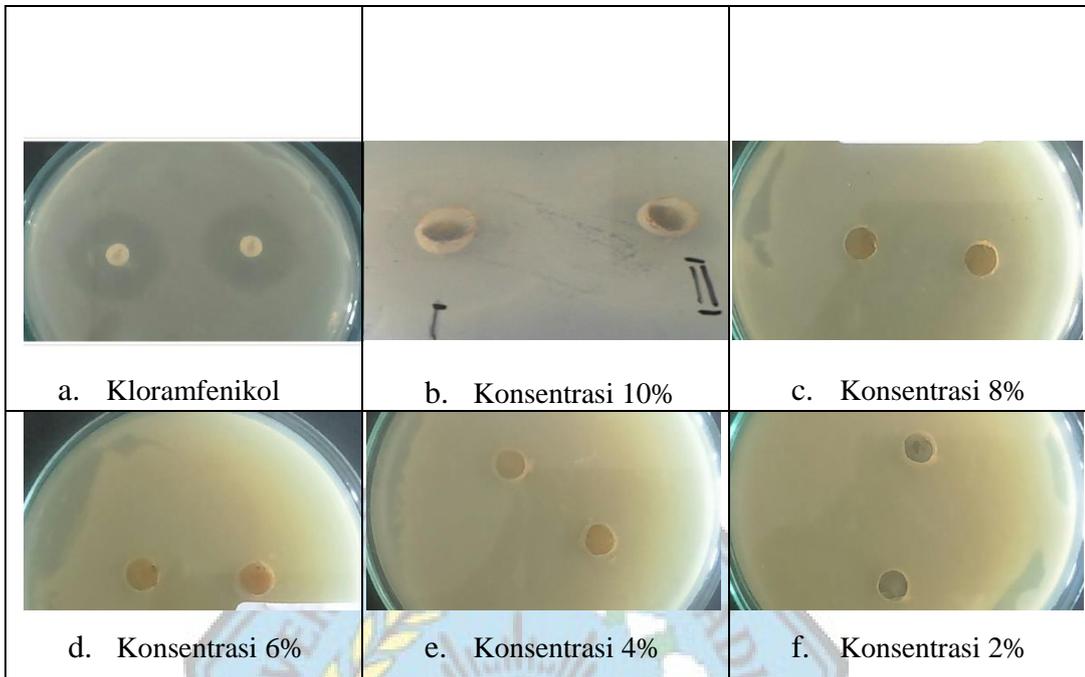
Escherichia coli pada media NA



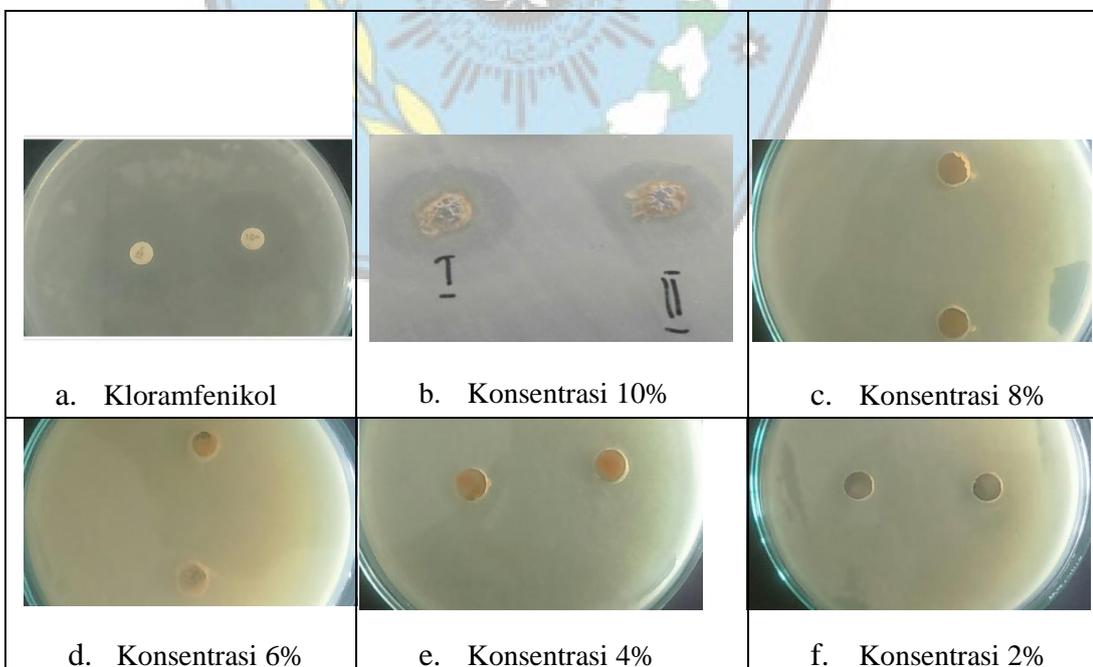
Salmonella typhi pada media NA



Klebsiella pneumoniae pada media NA



Serratia marcescens pada media NA



Enterobacter cloacae pada media NA

