

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KESAMBI
(*Schleichera oleosa* Lour Oken) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Salmonella typhi***

SKRIPSI

Oleh:

WAWAN SINGGIH PRASETYO

NIM. 16910025



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2020

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KESAMBI
(*Schleichera oleosa* Lour Oken) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**

Salmonella typhi

SKRIPSI

Diajukan Kepada:

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Islam Negeri

Maulana Malik Ibrahim Malang

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked)**

Oleh:

WAWAN SINGGIH PRASETYO

NIM. 16910025

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM

MALANG

2020

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KESAMBI
(*Schleichera oleosa Lour Oken*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Salmonella typhi***

SKRIPSI

Oleh:

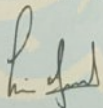
WAWAN SINGGIH PRASETYO

NIM. 16910025

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal: 22 Juni 2020

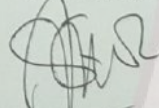
Pembimbing I,



dr. Alvi Milliana, M.Biomed

NIP. 198204042011012011

Pembimbing II,



dr. Avin Ainur, M.Biomed

NIP. 198002032009122002

Mengetahui,

Kepala Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Nurlan Susanti, M.Biomed

NIP. 198310242011012007

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KESAMBI
(*Schleichera oleosa* Lour Oken) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**

Salmonella typhi

SKRIPSI

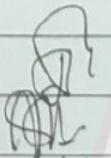
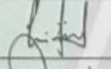
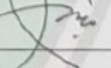
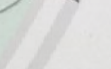
Oleh:

WAWAN SINGGIH PRASETYO

NIM. 16910025

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Tanggal: 22 Juni 2020

Penguji Utama	<u>dr. Yuliono Trika Nur Hasan, Sp.M</u> NIP. 19830702201701011121	
Ketua Penguji	<u>dr. Avin Ainur, M.Biomed</u> NIP. 198002032009122002	
Sekretaris Penguji	<u>dr. Alvi Milliana, M.Biomed</u> NIP. 198204042011012011	
Anggota Penguji	<u>dr. Nurlaili Susanti, M.Biomed</u> NIP. 198310242011012007	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Nurlaili Susanti, M.Biomed
NIP. 198310242011012007

HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt atas rahmat dan hidayahnya sehingga sebuah karya ini dapat terselesaikan dengan baik dan dapat bermanfaat.

Kupersembahkan karya kecil ini untuk Bapak Yuswantoro dan Ibu Wahyuningsih sehingga anak sematawayangnya dapat menyelesaikan pendidikan sarjana dan atas berkat doanya penulis mampu menyelesaikan segala rintangan dalam menempuh pendidikan sarjana.

Jasamu dan pengorbananmu tak kan pernah dan mampu untuk membalasnya, walaupun harta dan tahta tergapai, penulis hanyalah seorang anak yang berusaha membuat bapak dan ibu bahagia dan bangga, semoga bapak dan ibu selalu panjang umur dan sehat selalu serta dalam lindungan Allah Swt.

Aamiin.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wawan Singgih Prasetyo

NIM : 16910025

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Batu, 22 Juni 2020

Yang membuat pernyataan



Wawan Singgih Prasetyo
NIM. 16910025

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Prof. Dr. dr. Bambang Pardjianto, Sp.B, Sp.BP-RE (K) dan dilanjutkan oleh Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati Prabowowati Wadjib, M.Kes. Sp.Rad (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. dr. Nurlaili Susanti, M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. dr. Alvi Milliana, M.Biomed, selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah banyak memberikan pengarahan dan pengalaman selama mengerjakan skripsi.
5. dr. Tias Pramesti Grian, M.Biomed, dan dilanjutkan oleh dr. Avin Ainur Fitrianingsih, M.Biomed selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah

banyak memberikan pengarahan dan pengalaman yang sangat berharga selama mengerjakan skripsi

6. Segenap sivitas akademika Program Studi Pendidikan Dokter, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya.
7. Bapak Yuswanto dan Ibu Wahyuningsih tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
8. Seluruh teman-teman Angkatan Neonatus 2016 yang senantiasa mendukung penuh dan memberikan semangat dalam proses penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa material maupun moral.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Batu, 22 Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.2.1 Rumusan Umum.....	5
1.2.2 Rumusan Khusus.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Akademik.....	6
1.4.2 Manfaat Aplikatif.....	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Demam Tifoid.....	7
2.1.1 Definisi.....	7
2.1.2 Etiologi.....	8
2.1.3 Epidemiologi.....	8
2.1.4 Manifestasi.....	9
2.1.5 Patogenesis.....	11
2.1.6 Tatalaksana.....	12
2.1.7 Pencegahan.....	14
2.2 <i>Salmonella typhi</i>	14
2.2.1 Klasifikasi.....	15
2.2.2 Morfologi.....	15
2.2.3 Faktor Virulensi.....	17
2.3 Uji Aktivitas Antibakteri.....	20
2.4 Tanaman Kesambi.....	23
2.4.1 Taksonomi.....	24
2.4.2 Karakteristik.....	24
2.4.3 Kandungan Fitokimia.....	26
2.5 Senyawa Antimikroba.....	27
2.6 Ekstraksi.....	31
 BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....	 35
3.1 Kerangka Konsep.....	35
3.2 Hipotesis.....	37

BAB IV METODE PENELITIAN.....	38
4.1 Desain Penelitian dan Jumlah Pengulangan.....	38
4.2 Lokasi dan Waktu.....	39
4.3 Sampel Penelitian.....	39
4.4 Variabel Penelitian.....	39
4.4.1 Variabel Bebas.....	39
4.4.2 Variabel Terikat.....	39
4.4.3 Variabel Kontrol.....	39
4.5 Alat dan Bahan.....	40
4.5.1 Alat.....	40
4.5.2 Bahan.....	40
4.6 Kriteria Penelitian.....	40
4.7 Definisi Operasional.....	41
4.8 Prosedur Penelitian.....	42
4.9 Alur Penelitian.....	50
4.10 Desain Penelitian.....	51
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	 52
5.1 Hasil Penelitian.....	52
5.1.1 Determinasi.....	52
5.1.2 Ekstraksi.....	52
5.1.3 Fitokimia.....	53
5.1.4 KHM.....	55
5.1.5 KBM.....	57
5.1.6 Analisis Data.....	60
5.2 Pembahasan.....	65
5.2.1 KHM.....	68
5.2.2 KBM.....	70
5.3 Kajian Integrasi.....	74

BAB VI PENUTUP	81
6.1 Kesimpulan.....	81
6.2 Saran.....	82
 DAFTAR PUSTAKA	 83
LAMPIRAN	88



DAFTAR TABEL

2.1	Tatalaksana Demam Tifoid.....	13
5.1	Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kesambi.....	54
5.2	Hasil KHM 4 Pengulangan.....	56
5.3	Hasil KBM <i>colony counter</i>	57
5.4	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i>	63



DAFTAR GAMBAR

2.1	Patogenesis Demam Tifoid.....	12
2.2	<i>Salmonella typhi</i>	17
2.3	<i>Salmonella typhi</i>	17
2.4	Difusi Cakram.....	21
2.5	Metode Sumuran.....	22
2.6	Pohon Kesambi.....	25
2.7	Daun Kesambi.....	25
2.8	Akar Kesambi.....	26
2.9	Biji Kesambi.....	26
2.10	<i>Ultrasonic-assisted extraction</i>	34
5.1	Hasil Ekstrak Basah.....	53
5.2	Hasil Ekstrak Kering.....	53
5.3	Uji Dilusi Tabung Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%.....	55
5.4	Uji Dilusi Tabung Kontrol Negatif, dan Kontrol Positif.....	56
5.5	Hasil Biakan pada Media Agar sebagai Penentuan KBM.....	58
5.6	Rata-rata Hasil Hitung Koloni.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Hasil Uji KHM.....	88
Lampiran 2: Hasil Uji KBM.....	90
Lampiran 3: Hasil Analisis Data KBM.....	96
Lampiran 4: Hasil Uji Determinasi.....	109
Lampiran 5: Hasil Uji Fitokimia.....	110
Lampiran 6: Surat Keterangan Kelaikan Etik.....	112
Lampiran 7: Surat Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	113

ABSTRAK

Prasetyo, Wawan Singgih. 2020. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KESAMBI (*Schleichera oleosa* Lour Oken) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) dr. Alvi Milliana, M.Biomed (II) dr. Tias Pramesti G, M.Biomed dan dr. Avin Ainur, M.Biomed

Demam tifoid adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Demam tifoid dapat menginfeksi segala usia namun sering terjadi pada anak-anak yang berkaitan dengan rendahnya tingkat kebersihan diri dan makanan yang kurang higienis. Terapi utama demam tifoid adalah menggunakan antibiotik, namun saat ini terdapat resistensi antibiotik yang menimbulkan kesulitan dalam upaya pengobatan, sehingga diperlukan upaya alternatif salah satunya menggunakan bahan alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) dengan menggunakan metode dilusi tabung. Dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam ekstrak. Penelitian ini menggunakan tujuh perlakuan yaitu ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, kontrol positif (kloramfenikol 30mg/ml), dan kontrol negatif. Didapatkan KHM pada konsentrasi 10% dan tidak ditemukan nilai KBM. Data KBM dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* (signifikansi $p = 0,000$) kemudian dilakukan uji korelasi *Spearman* (signifikansi $p = 0,000$) dan nilai $(-0,883)$ yang memiliki kekuatan hubungan sangat kuat dan memiliki arah hubungan tidak searah yang artinya semakin tinggi konsentrasi maka pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* semakin menurun. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa ekstrak daun kesambi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

Kata Kunci: *Salmonella typhi*, *Schleichera oleosa* Lour Oken, aktivitas antibakteri, KHM, KBM

ABSTRACT

Prasetyo, Wawan Singgih. 2020. ANTIBACTERIAL TEST ACTIVITY OF KESAMBI LEAF EXTRACT (*Schleichera oleosa* Lour Oken) ON GROWTH OF *Salmonella typhi* BACTERIA. Thesis. Medical Education Study Program Faculty of Medicine and Health Sciences Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor: (I) dr. Alvi Milliana, M.Biomed (II) dr. Tias Pramesti G, M.Biomed and Dr. Avin Ainur, M.Biomed

Typhoid fever is an infectious disease caused by *Salmonella typhi*. Typhoid fever can infect all ages but often occurs in children associated with low levels of personal hygiene and food hygiene. The main therapy for typhoid fever is to use antibiotics, but currently there is antibiotic resistance which causes difficulties in treatment efforts, so that alternative efforts are needed, one of which uses natural ingredients. This study aims to determine the antibacterial activity of kesambi leaf extract on the growth of *Salmonella typhi* bacteria. This study is an experimental study to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and the Minimum Bactericidal Concentration (MBC) using the tube dilution method. Phytochemical tests were performed to determine the content of active compounds in the extract. This study used seven treatments, namely, kesambi leaf extract with concentrations of 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, positive control (chloramphenicol 30mg / ml), and negative control. The MIC was obtained at a concentration of 10% and no MBC value was found. MBC data were analyzed with the *Kruskal-Wallis* test (significance $p = 0,000$) then *Spearman* correlation test (significance $p = 0,000$) and value (-0,883) which had a very strong relationship strength and had a non-directional relationship direction which means higher concentration then growth *Salmonella typhi* bacteria are decreasing. From the results of the study concluded that the kesambi leaf extract has antibacterial activity against *Salmonella typhi*.

Keywords: *Salmonella typhi*, *Schleichera oleosa* Lour Oken, antibacterial activity, MIC, MBC

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid merupakan penyakit menular dengan jumlah kasus sebanyak 11–21 juta kasus setiap tahunnya dan memiliki angka mortalitas sebanyak 128.000–160.000 setiap tahunnya diseluruh dunia, Asia Tenggara dan Asia Selatan merupakan kasus lokasi terbanyak yang terdampak dari demam tifoid tersebut (WHO., 2018). Depkes RI (2013) mengungkapkan bahwa di Indonesia angka penderita demam tifoid mencapai 81% per 100.000 jiwa. Berdasarkan data yang berasal dari Dinas Kesehatan Jawa Timur, kota Malang mendapatkan nilai prevalensi demam tifoid sebanyak 1,2% dari 10.966 sampel pada tahun 2007 (Depkes Jatim., 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Lailiyah *et al* (2018) didapatkan data bahwa kasus demam tifoid yang terjadi di Rumah Sakit Islam UNISMA pada tahun 2014 hingga 2016 didapatkan jumlah kasus sebanyak 783 kasus, dengan jumlah kasus pada tahun 2014 sebanyak 269 kasus, sedangkan pada tahun 2015 terdapat jumlah kasus sebanyak 229 kasus dan pada tahun 2016 terdapat kasus sebanyak 285 kasus.

Demam tifoid merupakan penyakit sistemik dan termasuk kedalam salah satu dari *foodborne disease* yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (Sandika, J and Suwandi, J.F., 2017). Demam tifoid merupakan penyakit menular yang diakibatkan tingkat kebersihan diri yang rendah dan berhubungan dengan rendahnya status sosial ekonomi serta tingkat pengetahuan dari masyarakat. Demam tifoid dapat terjadi pada segala usia

namun sering terjadi pada anak-anak rentang usia 5-14 tahun, dimana pada usia tersebut anak kurang memperhatikan kebersihan diri dan kebiasaan jajan sembarangan yang kurang higienis (Nuruzzaman, H dan Syahrul, F., 2016). Terapi utama dari demam tifoid dengan menggunakan antibiotik. Antibiotik yang digunakan sebagai lini pertama dalam pengobatan demam tifoid diantaranya kloramfenikol, ampicilin, dan trimetopim-sulfametoksazol (Alam., 2011). Pada dewasa ini terdapat kejadian resistensi terhadap obat-obat antibiotik yang dipakai, menimbulkan upaya yang akan mempersulit pengobatan suatu penyakit (Purba *et al.*, 2016). Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya resistensi antibiotik diantaranya akibat penggunaan antibiotik yang kurang tepat, penggunaan antibiotik yang berlebihan, dan pemilihan antibiotik sebagai terapi yang salah sasaran (Jamilah., 2015). Di Indonesia, laporan terkait resistensi antibiotik kloramfenikol pertama kali terjadi pada tahun 1974, dua puluh tahun berikutnya dilaporkan adanya resistensi *Salmonella typhi* terhadap antibiotik kloramfenikol, ampicilin, dan trimetopim- sulfametoksazol, atau yang dikenal sebagai *multi drug resistant* (Alam., 2011). Terjadi peningkatan resistensi antibiotik kloramfenikol dalam menangani kasus demam tifoid yang diketahui dalam kurun waktu tahun 2001–2007 dengan persentase 1,04%-7,84% di Sulawesi Selatan (Hatta, M dan Ratnawati., 2008). Terdapatnya kasus resistensi antibiotik dalam penanganan kasus demam tifoid menjadi masalah serius bagi Indonesia untuk masa depan (Hatta, M dan Ratnawati, 2008). Kegagalan terapi akibat *multi drug resistant* terhadap bakteri merupakan masalah kesehatan yang penting.

Sehingga diperlukan penemuan antibiotik baru, bahan alam merupakan sumber penemuan maupun obat yang baru yaitu salah satunya berasal dari tanaman (Balouiri *et al.*, 2016).

Salah satu tanaman yang diketahui memiliki manfaat sebagai obat adalah kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken), tanaman kesambi banyak terdapat di berbagai wilayah Indonesia diantaranya, Jawa, Bali, Sulawesi, Maluku (Suita., 2012). Kesambi dapat dimanfaatkan mulai dari kulit, batang, daun, dan buahnya (Situmeang *et al.*, 2016). Kandungan yang terdapat dari ekstrak daun kesambi memiliki berbagai macam senyawa kimia yang diantaranya adalah senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, glikosida, dan tanin (Situmeang *et al.*, 2016). Penelitian terhadap ekstrak daun kesambi sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* didapatkan hasil kadar hambat minimum sebesar 16% konsentrasi ekstrak daun kesambi (Jose dan Sinha., 2016). Salah satu jenis dari flavonoid adalah quercetin (Gorniak *et al.*, 2018). Quercetin dapat menghambat sintesis DNA enzim girase sehingga replikasi DNA dan transkripsi bakteri terhambat dan mengakibatkan kematian sel bakteri (Ahmad *et al.*, 2015). Flavonoid juga dapat menyebabkan kerusakan membran sel bakteri dan menghambat metabolisme bakteri yang akan memicu kematian sel bakteri (Ahmad *et al.*, 2015). Senyawa lainnya yaitu tanin dapat membentuk ikatan hidrogen di membran sel bakteri dan menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri (Mailoa *et al.*, 2014). Senyawa alkaloid dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga mengakibatkan pecahnya membran plasma bakteri dan memicu kematian sel bakteri (Gurrapu, S dan Mamidala, E.,

2017). Senyawa glikosida dapat merusak membran sitoplasma bakteri dan menyebabkan bakteri kehilangan komponen intraseluler sehingga mengakibatkan kematian sel bakteri (Tagousoup *et al.*, 2018).

Allah Swt. berfirman di dalam Alqur'an surat An-Nahl ayat 13 yang berbunyi sebagai berikut :

وَمَا ذَرَأَا لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ
{النحل: ١٣}

Artinya: *dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran (Terjemahan Q.S An-Nahl; 13) (Departemen Agama RI, 2005).*

Ayat diatas dapat disimpulkan bahwa Allas SWT menciptakan bermacam-macam baik makhluk hidup maupun tidak hidup di bumi, setiap ciptaanNya akan memberikan manfaat apabila dipelajari lebih lanjut, salah satu bentuk ciptaanNya merupakan tanaman contohnya tanaman kesambi yang dimungkinkan memiliki manfaat dalam alternatif antibakteri yang dapat dibuktikan dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam daunnya. Metabolit sekunder yang ada didalam daun kesambi diantaranya ada flavonoid, saponin, tanin, alkaloid. Senyawa tersebut diketahui memiliki manfaat sebagai senyawa yang mampu dalam menghambat bahkan membunuh bakteri. Selain itu ada Hadits Shahih riwayat Imam Bukhari bahwa Rasulullah *shallallahu'alaihi wa sallam* bersabda “*Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga*

menurunkan penawarnya”. Demam tifoid merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, oleh karena itu merujuk dari surat An-Nahl ayat 13, peneliti ingin melakukan penelitian aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dengan menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Rumusan Masalah Umum

1. Apakah pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* ?

1.2.2 Rumusan Masalah Khusus

1. Berapakah Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* ?
2. Berapakah Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.
2. Mengetahuin Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam terapi obat alternatif dalam menangani kasus demam tifoid dan menjadi tambahan pengetahuan terkait aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi*.
2. Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) dapat menjadi rujukan penelitian sebagai antibakteri

1.4.2 Manfaat Aplikatif

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif dalam penanganan kasus demam tifoid sehingga kesambi dapat dibudidayakan sebagai alternatif tanaman obat dalam penanganan demam tifoid.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Tifoid

Demam tifoid merupakan penyakit yang termasuk kedalam masalah global, dengan lebih dari 27 juta kasus yang terjadi di seluruh dunia setiap tahunnya dan menghasilkan sekitar 217.000 jiwa mengalami kematian. Bakteri Gram negatif yaitu *Salmonella enterica serovar Typhi* dan *Salmonella Paratyphi A* merupakan penyebab dari kondisi tersebut. Demam tifoid paling sering diderita oleh anak- anak, terutama di wilayah Asia dan Afrika yang merupakan negara dengan kondisi sanitasi yang kurang baik dan termasuk negara yang masih mengalami kondisi kekurangan air bersih. Demam tifoid juga merupakan penyakit yang sering terjadi bagi para wisatawan (Dejong *et al.*, 2012).

2.1.1 Definisi

Demam tifoid lebih dikenal oleh masyarakat luas dengan sebutan penyakit tifus. Penyebab utama dari demam tifoid ini merupakan bakteri dari golongan gram negatif dari genus *Salmonella*. Kasus demam tifoid sering ditemukan pada awal musim hujan ataupun musim kemarau. Penyakit ini bisa menjangkiti anak– anak maupun orang dewasa dengan melalui perantara makanan, urin, feses, maupun air yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* (Nafiah, 2018). Demam tifoid adalah penyakit yang terinfeksi oleh bakteri *Salmonella enterica* subspecies I *serovar Typhi* (*S.typhi*) dengan gejala yang timbul seperti demam yang berkepanjangan, sakit kepala, perut yang dirasakan tidak

nyaman, dan kelesuan (House *et al.*, 2001). Demam tifoid yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* timbul akibat kurangnya akses air bersih dan sanitasi yang merupakan masalah utama bagi negara–negara berkembang (Veeraraghavan *et al.*, 2018).

2.1.2 Etiologi

Penyebab penyakit demam tifoid disebabkan karena bakteri *Salmonella typhi* yang menular melalui oral. *Salmonella typhi* yang berada pada konsumsi air yang tidak bersih maupun makanan yang telah terkontaminasi. Kontaminasi air seperti air tawar maupun air tanah dapat bertindak sebagai agen penyebab utama dari demam tifoid (Paul and Bandyopadhyay, 2017).

Padila (2013) mengungkapkan bahwa faktor resiko terjadinya demam tifoid berasal dari faktor kebersihan. Sebagaimana perantaranya bisa melalui lalat, lalat yang sebelumnya hinggap pada feses atau muntah dari penderita demam tifoid maka akan membawa bakteri dan kemudian lalat berterbangan di tempat umum bahkan ada yang hinggap di permukaan makanan yang akan dikonsumsi.

2.1.3 Epidemiologi

Prevalensi yang menderita demam tifoid berjumlah sekitar 15–30 juta penduduk dunia setiap tahunnya, kurang lebih 600.000 penduduk diantaranya meninggal dunia. Transmisi kejadian tertinggi dari demam tifoid pada Afrika sub-Saharan, Asia tengah dan Asia Tenggara. Di Indonesia demam tifoid merupakan penyakit endemik dengan angka kejadian yang masih tinggi serta merupakan salah satu penyakit

infeksius darurat yang berkaitan dengan masalah sanitasi dan kesehatan lingkungan (Nasronudin *et al.*, 2011). Data yang bersumber dari WHO (*World Heath Organization*) memperkirakan bahwa angka insidensi dari demam tifoid di seluruh dunia sekitar 17 juta jiwa per tahun dengan angka kematian akibat demam tifoid mencapai 600.000 jiwa dan 70% terjadi di Asia. Untuk Indonesia WHO menyatakan bahwa angka penderita demam tifoid mencapai 81% per 100.000 jiwa (Depkes RI, 2013).

Lailiyah *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa jumlah kasus dari demam tifoid yang terjadi di Rumah Sakit Islam UNISMA pada tahun 2014–2016 dengan jumlah kasus sebanyak 783 kasus. Dikarenakan tingkat morbiditas yang tinggi, endemisitasnya, kesulitan dalam menentukan langkah pencegahan dan pengendalian maka penyakit ini dianggap penting dalam masalah kesehatan masyarakat (Dos Santos, 2018).

2.1.4 Manifestasi Klinis

Setelah seorang terinfeksi *Salmonella typhi* masa inkubasi terjadi sekitar 10–14 hari, akan tetapi banyak faktor yang dapat mempengaruhi derajat dari beratnya penyakit dan gejala klinis infeksi. Faktor–faktor yang mempengaruhi seperti faktor imunitas dari tubuh pejamu, virulensi strain bakteri, dan banyaknya kuantitas inokulum yang masuk ke dalam tubuh pejamu (Hadinegoro *et al.*, 2012). Ciri dari demam tifoid yang utama yaitu demam menetap yang persisten. Gejala klinis yang tampak pada masa inkubasi mulai dari ringan hingga berat.

Derajat keparahan tersebut dapat dilihat pada manifestasi yang terjadi. Derajat keparahan penyakit dikatakan ringan apabila hanya sedikit manifestasi yang dirasakan bahkan asimtomatik. Derajat keparahan penyakit dikatakan berat apabila menjumpai gejala yang mengarah ke komplikasi (Pambudi P.T, 2017).

Gejala awal demam tifoid memiliki kesamaan dengan penyakit infeksi akut pada umumnya, seperti demam tinggi yaitu 39–40 derajat yang berkepanjangan, sakit kepala, nyeri otot, pegal-pegal, mual, muntah, batuk, perut terasa tidak nyaman, diare, sembelit. Pada akhir minggu pertama gejala yang sering dijumpai yaitu diare. Lidah pada penderita tampak kotor di tengah namun tepi dan ujung lidah merah. Tenggorokan radang dan kering. Terlihat ruam kulit yang terjadi pada hari ke tujuh pada sekitar area abdomen disalah satu sisi dan tidak merata. Bercak roseola dapat berlangsung selama 3–5 hari (Brusch, 2011). Roseola terjadi berupa makula merah tua dengan ukuran 1–5 mm, lokasi tersering pada daerah perut, lengan atas atau bagian bawah dari dada, apabila ditekan makula akan terlihat memucat (Soedarmo, 2010).

Gejala klinis yang terjadi adalah demam, malaise, dan rasa perut yang tidak nyaman. Gambaran klinis seperti perut tampak lunak, hepatomegali, splenomegali, dan bradikardi relatif sering terjadi. *Rose spot* merupakan lesi kulit yang sering terlihat ketika demam tifoid namun prevalensi terjadinya hanya 5- 30% kasus saja. Manifestasi paling parah dari demam tifoid adalah terjadinya sepsis dan nekrosis

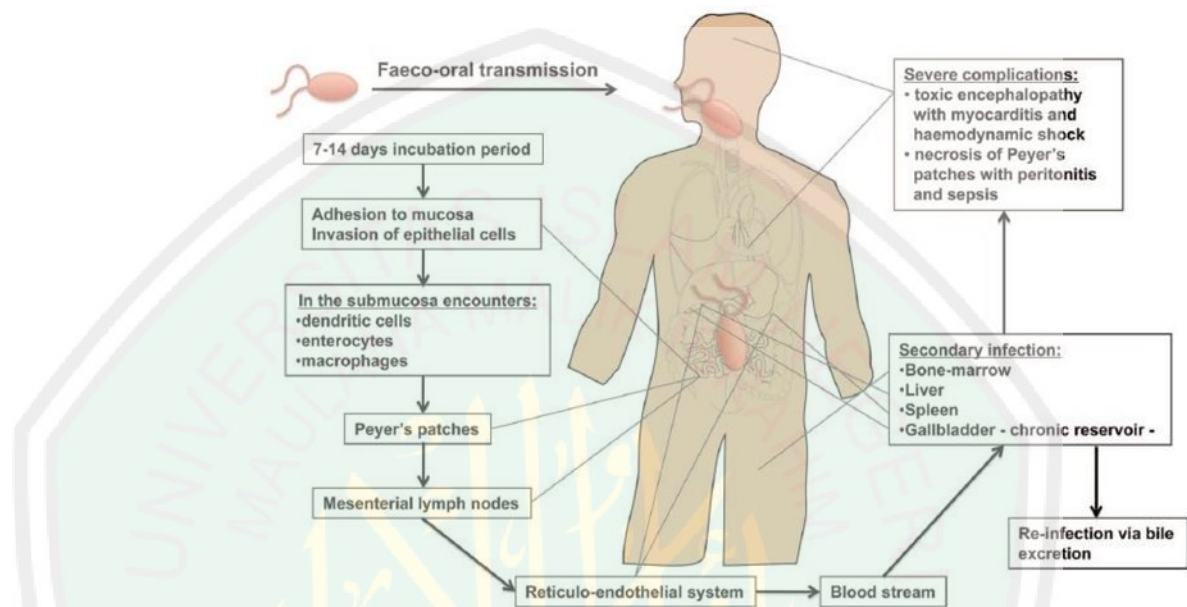
dari *Peyer's patch* yang menimbulkan perforasi usus dan peritonitis atau toksik ensefalopati yang terkait dengan miokarditis dan syok hemodinamik (Dejong *et al.*, 2012).

2.1.5 Patogenesis

Proses terjadinya demam tifoid bermula ketika makanan, air, feses yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella typhi* masuk kedalam saluran pencernaan dari mulut. Masa inkubasi terjadi selama 7-14 hari. Di usus halus bakteri *Salmonella typhi* menempel pada mukosa usus dan kemudian menyerang sel-sel epitel usus. *Peyer's patch* merupakan organ limfoid yang berada di ileum memainkan peranan penting dalam jaringan limfoid. Sel epitel khusus seperti sel M akan melapisi *Peyer's patch* dan memungkinkan bagi *Salmonella typhi* untuk berkembang di mukosa usus. Setelah bakteri *Salmonella typhi* menembus sawar mukosa, invasi *Salmonella typhi* berpindah menuju folikel limfoid usus dan kelenjar getah bening mesenterika, dan beberapa meneruskan ke sel retikuloendotelial hati dan limpa. Selama fase bakteremia, bakteri tersebar luas ke seluruh tubuh. Kantong empedu merupakan reservoir utama bagi *Salmonella typhi* selama infeksi kronis terjadi (Dejong *et al.*, 2012).

Setelah bakteri *Salmonella* masuk ke dalam tubuh melalui makanan maupun air yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella*. Setelah bakteri *Salmonella* mencapai usus halus dan melekat dengan epitel usus halus, *Salmonella* kemudian menggunakan fimbriae dan protein efektor (*Sip A*, *Sip C*, *Sig D*, *Sop E*, dan *SopE2*) yang dikodekan oleh SPI-1

yang berguna dalam proses perlekatan dengan epitel usus halus. *Salmonella* kemudian membentuk *Salmonella Containing Vacuoles* (SCV) dan di dalam SCV *Salmonella* bereplikasi (Dossantos *et al.*, 2018) (Lopez *et al.*, 2012).



Gambar 2.1: Patogenesis Demam Tifoid (Dejong *et al.*, 2012)

2.1.6 Tatalaksana

Terapi antimikroba untuk infeksi *Salmonella* adalah dengan ampisilin, trimetoprim-sulfametoksazol, atau sefalosporin generasi ketiga. Resistensi obat antibiotik kloramfenikol merupakan masalah pada infeksi *Salmonella*. Uji sensitivitas antibiotik merupakan pemeriksaan tambahan yang penting dalam pemilihan antibiotik yang sesuai (Jawetz *et al.*, 2014). Menurut Zainudin *et al.*, (2014) mengatakan terapi definitif dalam penanganan kasus demam tifoid menggunakan antibiotik, antibiotik lini pertama diantaranya Kloramfenikol, Ampisilin atau Amoksisilin (aman bagi penderita yang sedang hamil), atau Trimetoprim-sulfametoxazole (Kotrimoksazol).

Apabila pemberian antibiotik lini pertama dinilai kurang efektif, maka dapat diberikan antibiotik lini kedua yaitu Seftriakson, Sefiksim, Kuinolon (tidak dianjurkan bagi anak <18 tahun karena dapat mengganggu pertumbuhan tulang).

Tabel 2.1 : Tatalaksana Demam Tifoid

ANTIBIOTIKA	DOSIS	KETERANGAN
Kloramfeni-kol	Dewasa: 4x500 mg selama 10 hari Anak 100 mg/kgBB/hari, per oral atau intravena, dibagi 4 dosis, selama 10-14 hari	Merupakan obat yang sering digunakan dan telah lama dikenal efektif untuk tifoid Murah dan dapat diberikan peroral serta sensitivitas masih tinggi Pemberian PO/IV Tidak diberikan bila lekosit <2000/mm ³
Seftriakson	Dewasa: 2-4gr/hari selama 3-5 hari Anak: 80 mg/kgBB/hari, IM atau IV, dosis tunggal selama 5 hari	Cepat menurunkan suhu, lama pemberian pendek dan dapat dosis tunggal serta cukup aman untuk anak. Pemberian PO/IV
Ampisilin & Amoksisilin	Dewasa: (1.5-2) gr/hr selama 7-10 hari Anak: 100 mg/kgbb/hari per oral atau intravena, dibagi 3 dosis, selama 10 hari.	Aman untuk penderita hamil Sering dikombinasi dengan kloramfenikol pada pasien kritis Tidak mahal Pemberian PO/IV
Kotrimok-sazole (TMP-SMX)	Dewasa: 2x(160-800) selama 7-10 hari Anak: Kotrimoksazol 4-6 mg/kgBB/hari, per oral, dibagi 2 dosis, selama 10 hari.	Tidak mahal Pemberian per oral
Kuinolon	Ciprofloxacin 2x500 mg selama 1 minggu Ofloxacin 2x(200-400) selama 1 minggu	Pefloxacin dan Fleroxacin lebih cepat menurunkan suhu Efektif mencegah relaps dan kanker Pemberian peroral Pemberian pada anak tidak dianjurkan karena efek samping pada pertumbuhan tulang
Sefiksim	Anak: 20 mg/kgBB/hari, per oral, dibagi menjadi 2 dosis, selama 10 hari	Aman untuk anak Efektif Pemberian per oral
Thiamfeni kol	Dewasa: 4x500 mg/hari Anak: 50 mg/kgbb/hari selama 5-7 hari bebas panas	Dapat dipakai untuk anak dan dewasa Dilaporkan cukup sensitif pada beberapa daerah

Sumber : Zainuddin *et al.*, 2014

2.1.7 Pencegahan

Dalam melakukan pencegahan demam tifoid, maka tindakan sanitasi harus dilakukan untuk mencegah kontaminasi dari makanan dan air oleh hewan pengerat atau hewan lainnya yang membawa bakteri *Salmonella typhi*. Unggas, daging, dan telur yang terinfeksi harus dimasak dengan matang. Bagi jasa yang bergerak di bidang makanan, dilakukannya skrining bagi pekerja sebagai pengidap karier untuk tidak diizinkan bekerja selain itu tetap menerapkan prosedur higienitas secara ketat (Jawetz *et al.*, 2014).

2.2 *Salmonella typhi*

Salmonella typhi merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan penyakit yaitu demam tifoid atau yang lebih dikenal dengan penyakit tifus (Nasronudin, 2011). *Salmonella* sering bersifat patogen bagi manusia dan hewan dengan jalur transmisi melalui oral. *Salmonella typhi* yang tertelan akan mencapai usus halus, dari usus halus *Salmonella* memasuki saluran limfatik dan masuk ke aliran darah. *Salmonella* memperbanyak diri di jaringan limfoid usus dan diekskresikan dalam feses (Jawetz *et al.*, 2014).

Saat ini, genus *Salmonella* dibagi menjadi dua spesies yang masing-masing terbagi atas subspecies dan serotipe. Kedua spesies tersebut adalah *Salmonella enterica* dan *Salmonella bongori*. *Salmonella typhi* masuk kedalam spesies *Salmonella enterica* (Jawetz *et al.*, 2014).

2.2.1 Klasifikasi *Salmonella typhi*

Klasifikasi *Salmonella typhi* memiliki beberapa tingkatan (Jawetz *et al.*, 2010):

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gamma Proteobacteria

Order : Enterobacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Salmonella*

Species : *Salmonella enterica*

Subspecies: *enterica* (subspecies 1)

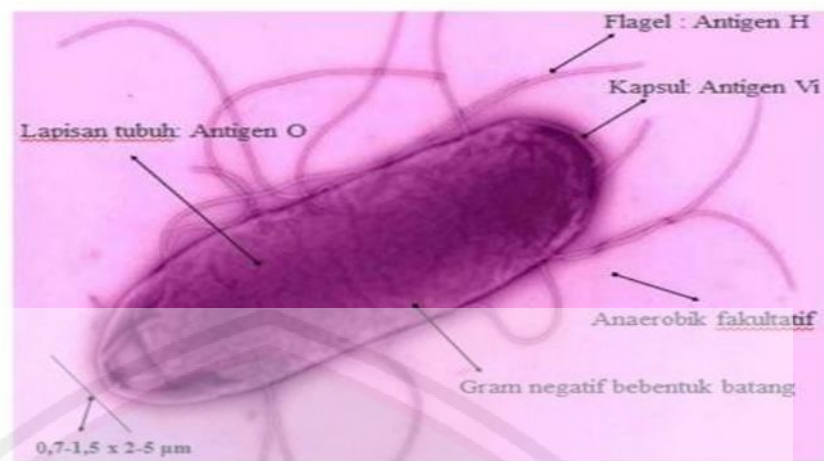
Serotype : *typhi*

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi *Salmonella typhi*

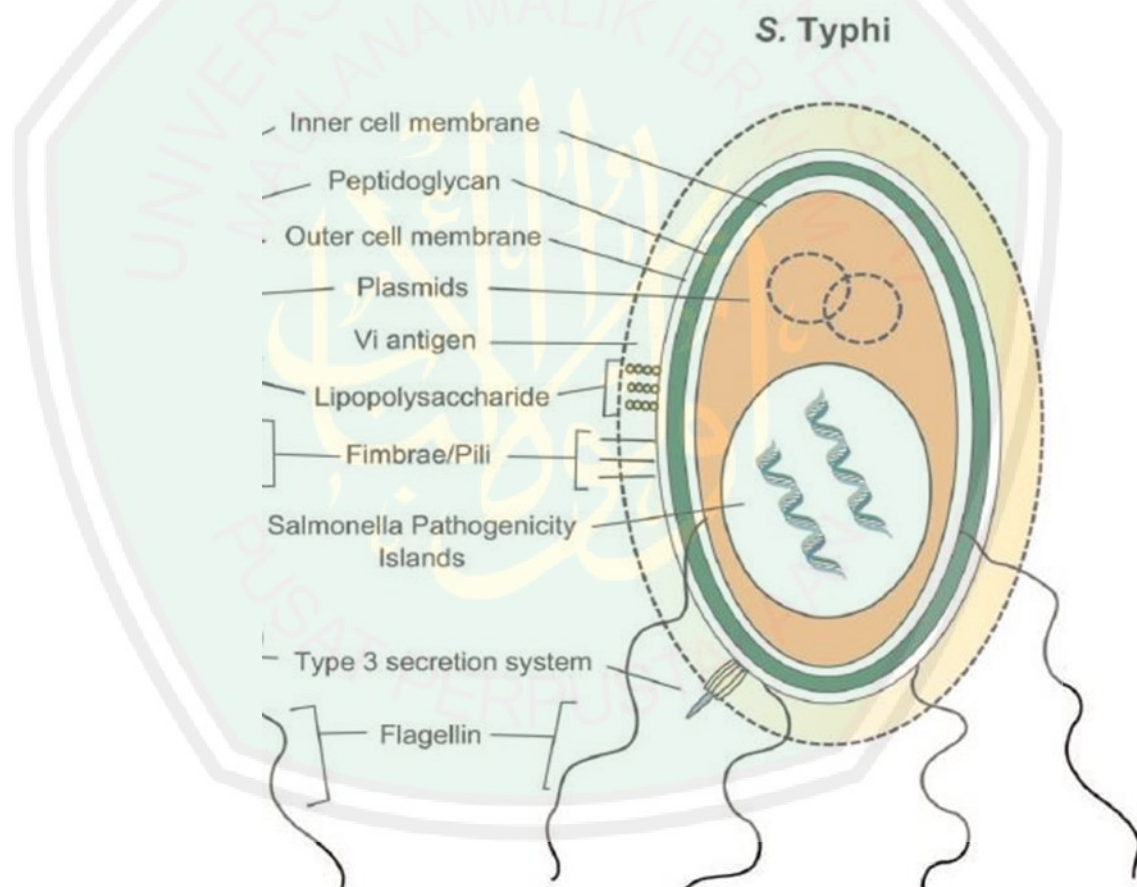
Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif, fakultatif anaerob dan memiliki bentuk batang. Memiliki sifat sebagai bakteri gram negatif, berbentuk batang dengan ukuran bakteri 0,7–1,5 x 2-5 mikrometer, bersifat fakultatif anaerob (bakteri yang mampu bertahan hidup dalam lingkungan oksigen maupun tanpa oksigen). Bergerak menggunakan flagela, tidak berspora, berkemampuan hidup dan berkembangbiak di dalam sel eukariotik (Nafiah, 2018). *Salmonella typhi* memiliki 3 macam antigen yaitu Antigen O, Antigen H, dan Antigen Vi (Nasronudin, 2011).

Identifikasi dalam bakteri *Salmonella typhi* meliputi kultur dan karakteristik pertumbuhan. Dalam melakukan isolasi bakteri

Salmonella typhi, terdapat berbagai macam kultur yang diantaranya kultur pada medium diferensial dan kultur pada medium selektif. Kultur pada medium diferensial menggunakan media agar *Eosin Methylene Blue* (EMB), media agar *MacConkey*, atau deoksiklat. Dengan menggunakan medium diferensial tersebut memungkinkan deteksi cepat bagi organisme yang tidak memfermentasikan laktosa, contohnya bakteri *Salmonella*. Selain itu pada kultur medium diferensial terdapat medium bismuth sulfite yang bertujuan untuk deteksi cepat bakteri *Salmonella* dengan indikasi terbentuknya koloni hitam karena produksi *Hidrogen sulfida* (H₂S) dari bakteri *Salmonella*. Kultur pada medium selektif maka spesimen diinokulasikan kedalam media agar *Salmonella-Shigella* (SS), media agar enterik *Hektoen*, media agar *Xylose Lysine Deoxycholate* (XLD) yang berguna untuk menunjang pertumbuhan bakteri *Salmonella* dan *Shigella* (Jawetz., 2014). Pada kultur menggunakan media agar SS pertumbuhan bakteri *Salmonella* maupun *Shigella* dapat diamati berdasarkan morfologi koloni yang terbentuk, koloni bakteri *Salmonella* tampak terlihat berwarna merah muda sedangkan pada bakteri *Shigella* tampak terlihat berwarna hijau (Rahmiati, 2016).



Gambar 2.2 : *Salmonella typhi* pada mikroskop electron (Nafiah, 2018)



Gambar 2.3 : Struktur *Salmonella typhi* (Dejong et al., 2012)

2.2.3 Faktor Virulensi *Salmonella typhi*

Beberapa faktor virulensi yang dimiliki oleh *Salmonella typhi* antara lain:

1. Type 3 Secretion System (T3SS)

Salmonella mempunyai T3SS yang bertanggung jawab dalam memasukkan efektor protein ke dalam sitosol sel inang dan memodulasi sel inang untuk memberikan sinyal kaskade untuk bakteri. T3SS terdiri dari beberapa komponen yang memungkinkan untuk invasi bakteri. *Salmonella* memiliki 2 tipe dari T3SS antarlain T3SS 1 dan T3SS 2 yang masing masing dikodekan oleh SPI 1 dan SPI 2 yang terletak di DNA *Salmonella*. T3SS 1 berperan aktif dalam kontak bakteri dengan membran sel inang dan mentranslokasi protein efektor ke dalam sitoplasma sel inang (Dossantos *et al.*, 2018). Sedangkan T3SS 2 berfungsi dalam pembuatan *Salmonella*-Containing Vacuole (SCV) (Johnson *et al.*, 2017). Keduanya memiliki kemampuan penting dalam peningkatan sistemik *Salmonella typhi* pada pejamu.

2. Plasmid

Faktor virulensi atau resistensi antimikroba dapat dijumpai pada plasmid. Plasmid memiliki lokus genetik yang disebut dengan *Salmonella Plasmid Virulence* (Spv). Spv berguna bagi bakteri sebagai multiplikasi didalam sel inang selama proses infeksi diluar usus. Spv mengandung 5 macam jenis gen yaitu SpvR, Spv A, SpvB, Spv C, dan Spv D (Kaur, 2012). Spv R memiliki fungsi sebagai pengatur utama dalam pengekspresian dari keempat gen lainnya yaitu Spv A, Spv B, Spv C, dan Spv D. Spv B merupakan protein yang sitotoksik yang berfungsi sebagai penghambat dalam proses autofagi pada sel inang, dengan dihambatnya proses autofagi yang menyebabkan peningkatan

virulensi *Salmonella*. Spv C berperan dalam efektor antiinflamasi yang berperan penting dalam proses respon inflamasi sel inang (Dossantos *et al.*, 2018). Melalui aktivitas lyase phosphothreonine, Spv C dapat menghambat dalam pensinyalan kekebalan oleh sel inang (Guiney and Fierer, 2011). Spv D memiliki peran dalam menekan respon imun inang dengan menghambat aktivasi pensinyalan NF- κ B sel inang. Jalur pensinyalan NF- κ B memiliki peran dalam respon inang terhadap infeksi yang disebabkan mikroba patogen dengan cara menstimulasi respon imunnya sel inang (Rolhion *et al.*, 2016). Spv A saat ini masih belum diketahui dalam faktor virulensi *Salmonella typhi* maka dari itu diperlukannya penelitian lebih lanjut (Dossantos *et al.*, 2018). Plasmid memberikan kesempatan kepada bakteri dalam menularkan dan meningkatkan virulensi ke pejamu (Dejong *et al.*, 2012).

3. Fimbriae

Fimbriae dalam bakteri ini berperan dalam proses induksi secara *in vivo* dan pembentukan biofilm untuk menempel pada sel inang dan berkolonisasi (Ibarra and Mortimer., 2009). Fimbriae atau fili terletak pada permukaan bakteri yang memegang peranan penting dalam perlekatan awal pada epitel usus, melakukan kolonisasi dan pembentukan biofilm (Dejong *et al.*, 2012).

4. Flagella dan flagellin

Flagella berperan sebagai motilitas bakteri, sehingga dapat meningkatkan invasi *Salmonella* kepada pejamu. Flagella merupakan filamen heliks panjang yang melekat pada membran bakteri sehingga

bakteri *Salmonella typhi* dapat melakukan invasi kedalam epitel usus (Dejong *et al.*, 2012). Di epitel usus, flagellin berperan dalam menginduksi peradangan (Ibarra and Mortimer., 2009).

2.3 Uji Aktivitas Antibakteri

Widyawati (2017) mengatakan bahwa dalam pengujian daya anti mikroba terdapat dua metode yaitu metode difusi dan metode dilusi, dimana kedua metode tersebut sama sama bertujuan dalam menentukan antimikroba. Selain itu manfaat dalam pengujian antibakteri dapat diperolehnya data terkait pengobatan yang efisien dan efektif dengan cara mengukur respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikrobanya (Prayoga., 2013).

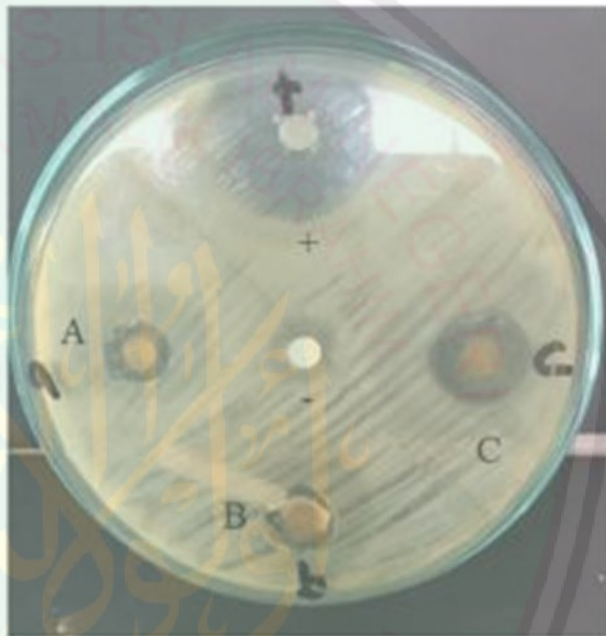
1. Metode Difusi

Konsep dalam metode difusi dilihat dari penentuan aktivitas zat antimikroba terhadap bakteri yang digunakan dalam proses difusinya di media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme. Hasil dari metode difusi ini dengan hasil pengamatan terhadap zona hambat yang terbentuk pada sekeliling zat antimikroba dalam media dalam waktu tertentu (Prayoga, 2013). Dalam menggunakan metode difusi dijabarkan beberapa macam metode seperti metode *disk diffusion* (Kirby dan Bauer), *ditch-plate technique*, *cup-plate technique* (Amalia, T.I., 2017).

a. Metode *disk diffusion* (kertas cakram)

Metode ini menggunakan kertas cakram yang telah tercampur dengan zat antimikroba. Kertas cakram tersebut kemudian diletakkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan

bakteri, kemudian diinkubasi pada periode waktu tertentu. Pada umumnya waktu dalam proses inkubasi dilakukan selama 18–24 jam dengan suhu 37 derajat celcius. Hasil yang didapat yaitu adanya daerah bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram dimana hasil itu menunjukkan zona hambat dari pertumbuhan bakteri (Hariana., 2007).



Gambar 2.4 Difusi Cakram (Sari *et al.*, 2017)

b. Metode *ditch-plate technique*

Dalam metode parit, media agar yang telah diinokulasi oleh bakteri. Ketika melakukan inkubasi diperlukan waktu dan suhu yang sesuai dalam uji mikroba. Hasil yang diperoleh dalam pengamatan menggunakan metode ini adanya zona hambat yang telah terbentuk (Amalia., 2017).

c. Metode *cup-plate technique* (sumuran)

Dalam pengujian zat antimikroba dengan menggunakan metode sumuran maka dibuat suatu lubang dan diinkubasikan pada media agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri kemudian ditunggu sesuai waktu uji mikroba dan dilakukan pengamatan terhadap ada tidaknya zona hambat yang terbentuk di sekeliling lubang (Amalia., 2017).



Gambaar 2.5 Metode Sumuran (Aseng., 2015)

2. Metode Dilusi

Metode dilusi berfungsi sebagai penentu konsentrasi hambat minimal dan konsentrasi bunuh minimal dari agen antimikroba dalam melawan pertumbuhan bakteri (Amalia, T.I, 2017). Menurut Fatisa (2013) metode dilusi merupakan metode yang berguna dalam mengetahui potensi senyawa terhadap aktivitas mikroba dengan diketahuinya konsentrasi bunuh minimal (KBM) dan konsentrasi hambat minimal (KHM). Media yang telah

diinokulasikan bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Indikator ditetapkan KHM yaitu gambaran larutan uji antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba.

2.4 Tanaman Kesambi (*Schleichera oles* Lour Oken)

Tumbuhan kesambi merupakan tumbuhan yang memiliki habitat asli di India terutama dikaki pegunungan Himalaya dan Asia Selatan. Pada masa lampau tumbuhan kesambi ini bisa masuk ke Indonesia kemungkinan dibawa dan diperkenalkan orang India saat berkunjung ke Indonesia. Tumbuhan ini memiliki persebaran di wilayah Indonesia mulai dari Jawa bagian Timur, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi, dan Maluku. Tumbuhan kesambi dapat tumbuh alami di lembah Himalaya, Sri Lanka, dan Indonesia. Beberapa daerah yang dapat ditumbuhi dengan baik oleh kesambi di Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, Maluku, Pulau Seram, dan Pulau Kai (Suita., 2012).

Tumbuhan kesambi dapat ditemukan tumbuh pada dataran rendah yang beriklim kering hingga ketinggian yang mencapai 600 mdpl (meter diatas permukaan laut). Kesambi juga bisa tumbuh pada tanah yang berawa. Pawoko (2009) mengatakan bahwa di Indonesia tumbuhan kesambi memiliki berbagai macam nama yang berdasarkan asal daerahnya diantaranya seperti *kesambi*, *kusambi*, *sambi* (Jawa dan Bali); *Kasambhi* (Madura); *kasambi*, *kahembi* (Sumba).

2.4.1 Taksonomi

Taksonomi *Schleichera oleosa* adalah sebagai berikut (Goswami *et al.*, 2017):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Division	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>Rosidae</i>
Order	: <i>Sapindales</i>
Family	: <i>Sapindaceae</i>
Genus	: <i>Schleichera</i>
Species	: <i>Schleichera oleosa</i> Lour Oken

2.4.2 Karakteristik

Pohon kesambi dapat memiliki tinggi hingga 40 m, dengan diameter pohon mencapai 2 m. Memiliki batang berwarna coklat, batangnya bercabang. Daun kesambi memiliki lebih dari satu helaian daun dalam satu tangkai, memiliki panjang 11–25 cm, lebar 2–6 cm, ujung daun berbentuk lancip, pertulangan daun menyirip, dan warna daunnya hijau. Bunga kesambi memiliki bunga yang majemuk, memiliki kelopak 4-6 lembar, memiliki bunga yang berduri dan berwarna hijau, dan memiliki mahkota putih. Buah dan biji berbentuk bulat dengan diameter biji 6 – 10 mm, biji dikelilingi oleh kulit yang berwarna coklat kehitaman. Memiliki akar berwarna coklat muda dan akarnya berjenis tunggang

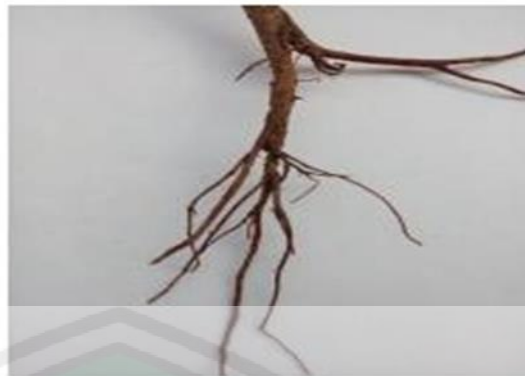
(Pawoko., 2009). Musim berbunga biasa terjadi pada bulan Februari-Maret dan berwarna hijau kekuningan. Buah kesambi mulai ditemukan pada bulan April-Mei dengan panjang 2,5-3 cm, berbentuk bulat, memiliki rasa yang asam manis ketika matang, dan berwarna coklat. Setiap buah mengandung 1 hingga 2 biji (Goswami *et al.*, 2017).



Gambar 2.6 : Pohon Kesambi (Khan., 2017)



Gambar 2.7 : Daun kesambi (Tiwari., 2016)



Gambar 2.8 : Akar kesambi (Tiwari., 2016)



Gambar 2.9 : Biji kesambi (Tiwari, 2016)

2.4.3 Kandungan Fitokimia

Situmeang *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa kandungan dalam daun kesambi antara lain senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, fenolik, dan tannin. Selain itu menurut penelitian yang dilakukan oleh Jose *et al* (2018) mengungkapkan bahwa ekstrak daun kesambi mempunyai kandungan senyawa seperti karbohidrat, glikosida, polisakarida, protein, alkaloid, steroid, triterpenes, flavonoid, tannin, dan minyak atsiri. Tiwari *et al* (2017) mengungkapkan bahwa dalam ekstrak biji kesambi memiliki kandungan senyawa metabolik seperti fenol, tanin, saponin, terpenoid, glikosida, dan flavonoid. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Thatavong (2015), ekstrak buah kesambi memiliki

kandungan senyawa kimia yang diantaranya terpenoid, steroid, flavonoid, dan tanin.

2.5 Senyawa Zat Antibakteri

1. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang diproduksi di berbagai tanaman. Flavonoid memiliki berbagai efek farmakologis dan berbagai manfaat kesehatan bagi manusia, diantaranya, aktivitas antioksidan, mekanisme aktivitas antibakteri, aktivitas anti-kanker, anti-peradangan. Aksi dari flavonoid sebagai antimikroba memiliki berbagai macam cara sebagai antibakteri, tidak hanya ke bakteri sel namun juga bisa menghambat faktor virulensi dari bakteri tersebut (Gorniak *et al.*, 2018).

Menurut penelitian yang dilakukan Tsou *et al.*, (2017) mengatakan bahwa flavonoid dapat mengganggu terhadap jalur virulensi bakteri *Salmonella typhi*, khususnya quercetin dapat menghambat T3SS1, dengan terhambatnya T3SS1 pada jalur virulensi bakteri *Salmonella* akan menyebabkan bakteri *Salmonella* tidak dapat menginjeksikan protein efektor kedalam sitosol sel inang sehingga dengan dihambatnya T3SS1 dalam jalur virulensi tersebut akan mengganggu proses invasi terhadap *Salmonella* kedalam tubuh sel inang. T3SS1 merupakan kunci dari faktor virulensi terhadap bakteri Gram negatif yang

bertanggung jawab terjadinya gastroenteritis. T3SS1 berfungsi dalam menginjektikan protein efektor bakteri ke dalam sel inang dan menjadi kunci dalam jalur infeksi. Sehingga dengan adanya zat aktif flavonoid maka dapat berguna dalam mencegah invasi *Salmonella typhi*. Telah dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Goswami *et al.*, (2019) bahwa kesambi memiliki kandungan quercetin pada daunnya. Dengan adanya quercetin pada flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat kemudian menghambat sintesis DNA enzim girase yang menyebabkan replikasi DNA dan transkripsi bakteri terhambat sehingga terjadi kematian sel bakteri (Ahmad *et al.*, 2015). Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dari sel bakteri dengan cara menghambat NADH *cytochrome c* reduktase sehingga menyebabkan sel bakteri mengalami kematian (Ahmad *et al.*, 2015). Selain itu flavonoid dapat menembus dan merusak *lipid bilayer* dari sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan membran sel bakteri (Ahmad *et al.*, 2015).

2. Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenolik yang larut dalam air dan ditemukan hampir setiap bagian tanaman. Tannin terkandung dalam daun, kulit pohon, biji maupun akar dari tanaman. Tannin memiliki berbagai fungsi yang

diantaranya, menghambat pertumbuhan bakteri, menghambat pertumbuhan serangga, serta bisa sebagai anti-inflamasi (Reyes *et al.*, 2017).

Tanin dapat mencegah terhadap adhesi bakteri, merusak membran bakteri dan bahkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Buzzini., 2008). Adhesi bakteri kedalam tubuh sel inang merupakan faktor yang penting dalam pembentukan dan perkembangan menuju infeksi (Reyes *et al.*, 2017). Tannin memiliki *Gallic Acid* (GA) dan *Tannic Acid* (TA) yang dapat berperan dalam anti-adhesi. Dengan adanya GA dan TA sebagai anti-adhesi maka berpengaruh dalam keberhasilan infeksi dari *Salmonella* (Reyes *et al.*, 2017). Sehingga tanin secara signifikan dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Costabile., 2011). Senyawa tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat membunuh bakteri, dengan bereaksinya senyawa tanin dengan membran sel bakteri akan membentuk ikatan hidrogen dengan protein sel bakteri kemudian terjadi perubahan molekul protein sel bakteri yang akan menyebabkan kerusakan membran sel bakteri, sehingga sel bakteri mengalami kematian (Mailoa *et al.*, 2014).

3. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang sering ditemukan pada tumbuhan maupun hewan.

Sebagian besar dari alkaloid bersumber dari tumbuh-tumbuhan (Ningrum *et al.*, 2017). Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman mulai dari akar, biji, ranting, daun, dan bunga. Senyawa alkaloid memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Mawan dan Indriwati., 2018)

Alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba dengan mempengaruhi terhadap pembelahan sel bakteri, penghambatan enzim pada bakteri, mengganggu membran bakteri (Othman *et al.*, 2019). Senyawa alkaloid mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berinteraksi dan mengubah protein sel sehingga menyebabkan peningkatan permeabilitas membran sel bakteri, mengakibatkan membran plasma bakteri pecah dan isi sel bakteri keluar yang menyebabkan membran sel bakteri mati kemudian terjadinya kematian sel bakteri (Gurrapu, S dan Mamidala, E., 2017).

4. Glikosida

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Tagousop *et al.*, (2018) mengatakan bahwa glikosida dapat merusak membran sitoplasma bakteri kemudian menyebabkan bakteri kehilangan komponen intraseluler, sehingga terjadi kematian sel bakteri.

2.6 Ekstraksi Daun Kesambi

Pengertian ekstraksi adalah suatu cara dalam memisahkan atau menarik satu atau lebih kandungan senyawa – senyawa kimia yang berasal dari sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Dengan begitu pelarut yang digunakan harus dapat menarik komponen dari sampel secara maksimal (Leba., 2017). Yumassik (2018) mengatakan bahwa terdapat berbagai macam pembagian metode ekstraksi yang dapat digunakan, antara lain:

1. Maserasi

Metode maserasi adalah metode dalam ekstraksi yang paling sederhana dan merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair. Pada metode maserasi dalam proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam sampel dengan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel sesuai dengan suhu kamar. Dalam melakukan metode ini diperlukan waktu sekitar 3–5 hari sambil diaduk sesekali supaya mempercepat proses pelarutan analit. Indikasi apabila semua analit telah terekstraksi sempurna yaitu dengan melihat pelarut yang tidak berwarna. Kelebihan dari metode ekstraksi ini ialah alat dan cara yang dilakukan cukup sederhana, dapat digunakan bagi analit yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan (Leba., 2017).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan jenis ekstraksi padat cair dengan menggunakan prinsip pengaliran pelarut secara perlahan dengan menggunakan alat perkulator. Pelarut akan ditambahkan secara terus menerus sehingga proses ekstraksi selalu dilakukan dengan pelarut yang baru. Penambahan pelarut menggunakan pola penetesan pelarut dari bejana terpisah. Untuk memastikan semua analit telah terekstraksi secara sempurna dapat dilakukan menggunakan uji kromatografi lapis tipis (KLT) atau spektrofometri UV (Leba., 2017).

3. Sokletasi

Sokletasi merupakan salah satu jenis ekstraksi yang menggunakan alat khusus bernama soklet. Prinsip dari metode ini pelarut dan sampel diletakkan terpisah dan ekstraksi dilakukan secara terus menerus menggunakan pelarut yang relatif sedikit. Biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut yang mudah menguap atau mempunyai titik didih yang rendah. Bila ekstraksi telah selesai maka pelarut diuapkan sehingga diperoleh ekstrak (Leba., 2017).

4. Refluks

Metode ekstraksi refluks adalah suatu metode ekstraksi dengan pelarut pada titik didih temperaturnya kemudian terjadi penguapan, namun hasil dari penguapan

tersebut akan didinginkan menggunakan kondensor sehingga uap yang terbentuk akan mengembun didalam kondensor dan masuk lagi kedalam wadah reaksi sehingga pelarut tetap ada selama reaksi berlangsung (Aditya, H.T, 2015).

5. Digesti

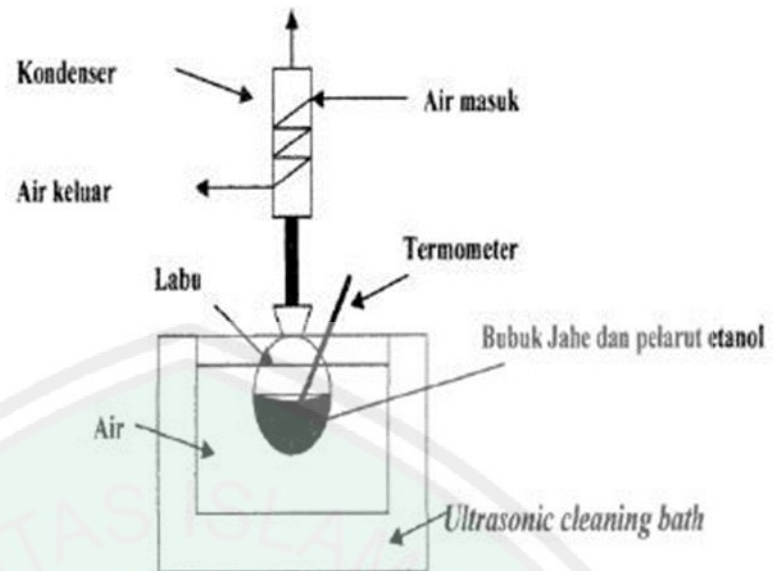
Digesti merupakan suatu metode dalam melakukan ekstraksi yang dilakukan pada suhu tinggi antara 40-50 derajat celcius dengan pengadukan secara kontinu (Putra, F.D., 2014).

6. Dekok

Dekok merupakan suatu cara ekstraksi menggunakan bahan yang direbus dengan menggunakan air yang kemudian direbus hingga titik didih air tersebut sekitar pada suhu 90 – 100 derajat celcius (Saifudin., 2014).

7. *Ultrasonic-assisted extraction (UAE)*

UAE merupakan metode dalam ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi ≥ 20 kHz. Kelebihan dari metode UAE ini adalah waktu proses ekstraksi yang berlangsung cepat sehingga waktu yang digunakan relatif singkat selain itu kandungan senyawa yang ada di dalam bahan yang akan diekstraksi dapat keluar dengan mudah melalui proses pemecahan dinding sel bahan ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik (Fuadi., 2012).

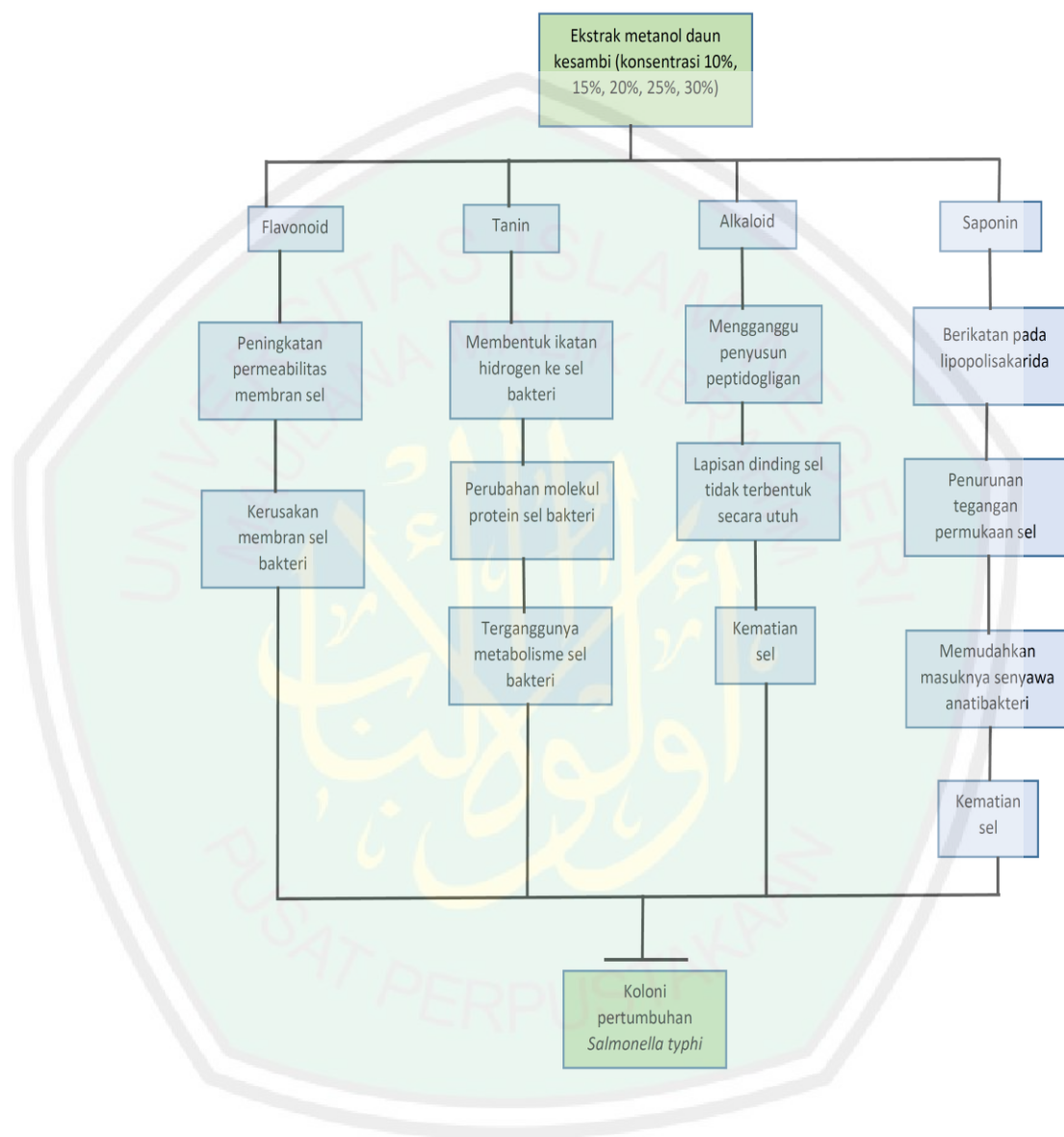


Gambar 2.10 Ultrasonic-assisted extraction (Fuadi., 2012)

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan:

— = Menghambat

■ = Koloni pertumbuhan

Bakteri *Salmonella typhi* melakukan perlekatan dengan sel epitel usus halus melalui fimbriae yang berasal pada permukaan struktur bakteri *Salmonella*. *Salmonella typhi* melakukan invasi kedalam sel inang melalui flagella yang kemudian setelah berhasil invasi kedalam epitel usus halus maka akan dimediasi oleh *Type 3 Secrecion System* (T3SS) tipe 1 dari *Salmonella typhi* kemudian mengeluarkan protein efektor dari T3SS-1 dan membentuk fagosom yang termodifikasi yang dikenal sebagai *Salmonella-Containing Vacuole* (SCV). Didalam SCV *Salmonella typhi* melakukan replikasi.

Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) memiliki senyawa antimikroba yang terkandung dalam daun kesambi diantaranya adalah flavonoid, tanin, dan alkaloid, dan glikosida. Flavonoid dengan quercetin dapat menghambat sintesis DNA enzim girase yang menyebabkan replikasi DNA dan transkripsi bakteri terhambat sehingga sel bakteri mengalami kematian. Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi sel bakteri dengan cara menghambat NADH *cytochrome c* reduktase sehingga menyebabkan sel bakteri mengalami kematian. Flavonoid juga dapat menembus dan merusak lipid bilayer bakteri sehingga menyebabkan kerusakan membran sel bakteri. Senyawa tanin dapat melakukan pembentukan ikatan hidrogen kedalam sel bakteri yang menyebabkan terjadinya perubahan molekul protein di dalam sel bakteri sehingga memicu kerusakan membran sel bakteri. Senyawa alkaloid dapat meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan membran plasma bakteri pecah sehingga memicu kematian membran sel bakteri. Senyawa

glikosida dapat merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bakteri kehilangan komponen intraseluler sehingga menyebabkan kematian dari sel bakteri.

Adanya berbagai jenis zat aktif yang menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* dari proses virulensi maupun replikasinya, diharapkan ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

3.2 Hipotesis Penelitian

Ho: Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

H1: Ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian dan Jumlah Pengulangan

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental di laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Pengujian KHM dan KBM dari ekstrak daun kesambi disusun dengan 7 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang hingga 4 kali dengan konsentrasi ekstrak sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, kontrol negatif, kontrol positif. Banyaknya pengulangan pada penelitian ini dihitung menggunakan Rumus *Federer*, sebagai berikut:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(7-1)(n-1) \geq 15$$

$$6(n-1) \geq 15$$

$$6n - 6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

$$n = 4$$

Jadi jumlah pengulangan setiap kelompok perlakuan adalah 4 kali.

Keterangan:

t = kelompok perlakuan

n = jumlah pengulangan setiap kelompok perlakuan

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Februari 2020 sampai bulan April 2020.

4.3 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah bakteri *Salmonella typhi* yang diperoleh dari isolat murni di Laboratorium Yogyakarta yang ditumbuhkan pada medium *Mueller Hinton Broth* dan diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam.

4.4 Variabel Penelitian

4.4.1 Variabel Bebas/Independen

Variabel bebas dari penelitian ini adalah besarnya konsentrasi ekstrak metanol daun kesambi, yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Ekstrak tersebut diperoleh melalui metode UAE. kontrol positif antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif yang diberi suspensi *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* ditambahkan dmso.

4.4.2 Variabel Terikat/Dependen

Variabel terikat dari penelitian ini adalah daya hambat ekstrak daun kesambi terhadap *Salmonella typhi* dilihat berdasarkan hasil KHM dan KBM.

4.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri *Salmonella typhi*, masa inkubasi bakteri, suhu inkubasi bakteri, media bakteri, pelarut dmso.

4.5 Alat dan Bahan

4.5.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya cawan petri disposable, tabung reaksi, bunsen, pinset, ose, *rotary evaporator*, autoklaf, destros, oven, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, vortex, hot plate stirrer, erlenmeyer, mikro pipet, mikro tip, saringan, gelas beaker, gelas ukur, *colony counter*, neraca analitik, toples kaca, kertas saring, dan batang pengaduk, rak tabung reaksi.

4.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya bakteri *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Laboratorium Yogyakarta, daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) yang diperoleh dari Materia Medika Kota Batu, pelarut Metanol, *Muller Hinton Agar*, *Muller Hinton Broth*, dmso, spirtus, akuades steril, alkohol 70%, alumunium foil, wrap, hanscoen, masker, spidol, kertas label, kapas.

4.6 Kriteria Penelitian

4.6.1 Kriteria Inklusi

1. Daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) yang diperoleh dari Materia Medika Kota Batu.
2. Daun kesambi yang digunakan masih segar dan bewarna hijau.
3. *Salmonella typhi* yang dapat tumbuh pada biakan di media *Muller Hinton Broth*.

4.6.2 Kriteria Eksklusi

1. Daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) yang sudah kering, rusak dan tua.
2. Koloni *Salmonella typhi* yang tidak dapat tumbuh pada biakan di media *Muller Hinton Broth*.

4.7 Definisi Operasional

1. *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri yang diperoleh dari isolat murni di Laboratorium Yogyakarta.

2. Ekstrak daun kesambi (*Schleichera Oleosa* Lour Oken)

Ekstrak daun kesambi adalah ekstrak yang terbuat dari daun kesambi (*Schleichera Oleosa* Lour Oken) yang diperoleh dari Materia Medica Batu dan diekstraksi menggunakan metode UAE menggunakan pelarut metanol.

3. Kontrol positif

Kontrol positif adalah suatu perlakuan yang terbuat dari 30 mg antibiotik kloramfenikol yang dilarutkan kedalam 1 ml aquades steril kemudian ditambahkan suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan standar *Mc Farland*

4. Kontrol negatif

Kontrol negatif adalah suatu perlakuan yang terbuat dari suspensi *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan standar *Mc Farland* (sekitar $0,5 \times 10^8$ CFU/ml) kemudian ditambahkan dengan dmso 5%

5. KHM

Konsentrasi minimal ekstrak daun kesambi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* setelah diinkubasi selama 24 jam yang diukur secara visual dengan membandingkan setiap tabung perlakuan dengan kriteria penentuan jika kondisi jernih pertama dari perlakuan konsentrasi ekstrak daun kesambi merupakan hasil KHM.

6. KBM

Konsentrasi minimal ekstrak daun kesambi yang mampu membunuh koloni pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* hingga 99% pada *agar Mueller Hinton* dengan kriteria penentuan diukur koloni bakteri menggunakan bantuan alat colony counter.

4.8 Prosedur Penelitian

4.8.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas, logam beserta media disterilkan kedalam alat autoklaf hingga 121°C.

4.8.2 Pembuatan Larutan Ekstrak Daun Kesambi

4.8.2.1 Determinasi Tanaman Kesambi

Determinasi tanaman kesambi dilakukan di Laboratorium Materia Medika Batu. Determinasi dilakukan bertujuan untuk memastikan bahwa spesies tanaman yang digunakan adalah *Schleichera oleosa* Lour

Oken. Dalam proses determinasi dibutuhkan bagian tumbuhan kesambi yang berupa daun.

4.8.2.2 Pembuatan Simplisia

Daun kesambi yang telah dipetik dikeringkan terlebih dahulu. Setelah daun kering lalu digiling menggunakan mesin. Setelah menjadi serbuk halus (*simplisia*). Serbuk daun kesambi dimasukkan kedalam toples dan ditutup rapat.

4.8.2.3 Ekstraksi Daun Kesambi

Simplisia daun kesambi sejumlah 400 gram dimasukkan kedalam labu erlenmeyer dan dicampur dengan metanol sebanyak 4 liter kemudian diekstraksi menggunakan alat *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) selama enam menit dengan tiga kali jeda setiap dua menit, pada setiap jeda pengulangan diaduk menggunakan batang pengaduk. Ekstrak metanol difiltrasi menggunakan kertas saring kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan putaran 70 rpm hingga ekstrak menjadi kental. Setelah ekstrak menjadi kental, lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 40°C hingga ekstrak menjadi kering.

4.8.2.4 Uji Fitokimia

a. Flavonoid

- 1) 1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan 1-2 ml metanol panas.
- 3) Ditambahkan serbuk logam Mg.
- 4) Ditambahkan 0,5 ml HCL pekat.

- 5) Didapatkan warna jingga atau merah, maka ekstrak positif mengandung flavonoid.

b. Tanin

- 1) 1,5 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan beberapa tetes aquades panas, didinginkan dan disaring.
- 3) Ditambahkan 3 tetes NaCl 10%, lalu saring.
- 4) Ditambahkan 2 tetes FeCl₃.
- 5) Apabila menghasilkan warna hijau kehitaman/biru tua, maka ekstrak positif mengandung tanin.

c. Saponin dengan metode froth

- 1) 1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan 5 ml aquades dan dikocok selama 30 detik.
- 3) Bila timbul busa dan tidak hilang 30 detik, maka ekstrak positif mengandung saponin.
- 4) Tambahkan HCl 1 ml untuk mempertahankan busa bias.

d. Fenolik

- 1) 1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan 10 tetes FeCl₃ 1%.
- 3) Bila ekstrak positif mengandung fenol maka menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat.

e. Alkaloid

- 1) 1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan 3-5 tetes pereaksi *Dragendroff*.
- 3) Reaksi positif terjadi apabila terbentuk endapan coklat atau jingga.

f. Terpenoid/steroid

- 1) 1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi.
- 2) Ditambahkan 0,5 ml kloroform.
- 3) Ditambahkan 0,5 ml asetat anhidrat.
- 4) Campuran tersebut ditambahkan 3-5 tetes H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung.
- 5) Apabila terbentuk warna hijau atau biru, maka ekstrak positif mengandung steroid.
- 6) Apabila terbentuk cincin warna ungu atau coklat, maka ekstrak positif mengandung triterpenoid.

4.8.2.5 Pembuatan Konsentrasi

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak daun kesambi dengan variasi perlakuan antarlain konsentrasi ekstrak 10%, konsentrasi ekstrak 15%, konsentrasi ekstrak 20%, konsentrasi ekstrak 25%, konsentrasi ekstrak 30%.

1. Konsentrasi 30% didapatkan dengan melakukan pencampuran 0,30 gram ekstrak daun kesambi konsentrasi dengan 1 ml dmso 5%.

2. Konsentrasi 25% didapatkan dengan melakukan pencampuran 0,25 gram ekstrak daun kesambi konsentrasi dengan 1 ml dmso 5%.
3. Konsentrasi 20% didapatkan dengan melakukan pencampuran 0,20 gram ekstrak daun kesambi konsentrasi dengan 1 ml dmso 5%.
4. Konsentrasi 15% didapatkan dengan melakukan pencampuran 0,15 gram ekstrak daun kesambi konsentrasi dengan 1 ml dmso 5%.
5. Konsentrasi 10% didapatkan dengan melakukan pencampuran 0,10 gram ekstrak daun kesambi konsentrasi dengan 1 ml dmso 5%.

4.8.3 Pembuatan Media

Media dibuat menggunakan media *Mueller Hinton Agar*. *Mueller Hinton Agar* sebanyak 15,2 gram dilarutkan dengan 400 ml aquades steril didalam erlenmeyer. Dipanaskan di hot plate stirrer sampai terlarut sempurna. Jika sudah terlarut kemudian disterilkan kedalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Selanjutnya dibiarkan hingga suhunya menjadi 45°C - 50°C lalu dituangkan kedalam cawan petri disposable sebanyak 10 mL dan ditunggu hingga memadat.

4.8.4 Pembuatan Suspensi

Pembuatan suspensi bakteri *Salmonella typhi* dengan cara sebagai berikut:

1. *Salmonella typhi* yang telah dikultur diambil menggunakan mikro pipet.
2. Dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl fisiologis 0,9%. Setelah itu suspensi yang telah terbentuk di *vortex* kemudian disetarakan kekeruhannya dengan larutan standar *Mc Farland* 0,5.

4.8.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode dilusi tabung untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dengan melakukan penanaman bakteri pada media *Muller Hinton Agar* dengan pemberian berbagai perlakuan.

4.8.5.1 Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan dalam kondisi steril.
- 2) Menyiapkan sebanyak 8 tabung reaksi, tabung reaksi tersebut diisi dengan kontrol negatif, kontrol positif, konsentrasi ekstrak 10%, konsentrasi ekstrak 15%, konsentrasi ekstrak 20%, konsentrasi ekstrak 25%, konsentrasi ekstrak 30%.
- 3) Kontrol positif diisi dengan 60 mg serbuk antibiotik dilarutkan kedalam 2 ml aquades steril dan ditambahkan 0,2 ml suspensi

bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan standar *Mc Farland* 0,5.

- 4) Kontrol negatif diisi dengan 2 ml dmso 5% ditambahkan 0,2 ml suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan standar *Mc Farland* 0,5.
- 5) Konsentrasi 10% diisi dengan 2 ml larutan ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 10% ditambahkan 0,2 ml suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* 0,5.
- 6) Konsentrasi 15% diisi dengan 2 ml larutan ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 15% ditambahkan 0,2 ml suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* 0,5.
- 7) Konsentrasi 20% diisi dengan 2 ml larutan ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 20% ditambahkan 0,2 ml suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* 0,5.
- 8) Konsentrasi 25% diisi dengan 2 ml larutan ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 25% ditambahkan 0,2 ml suspensi bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* 0,5.
- 9) Konsentrasi 30% diisi dengan 2 ml larutan ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 30% ditambahkan 0,2 ml suspensi

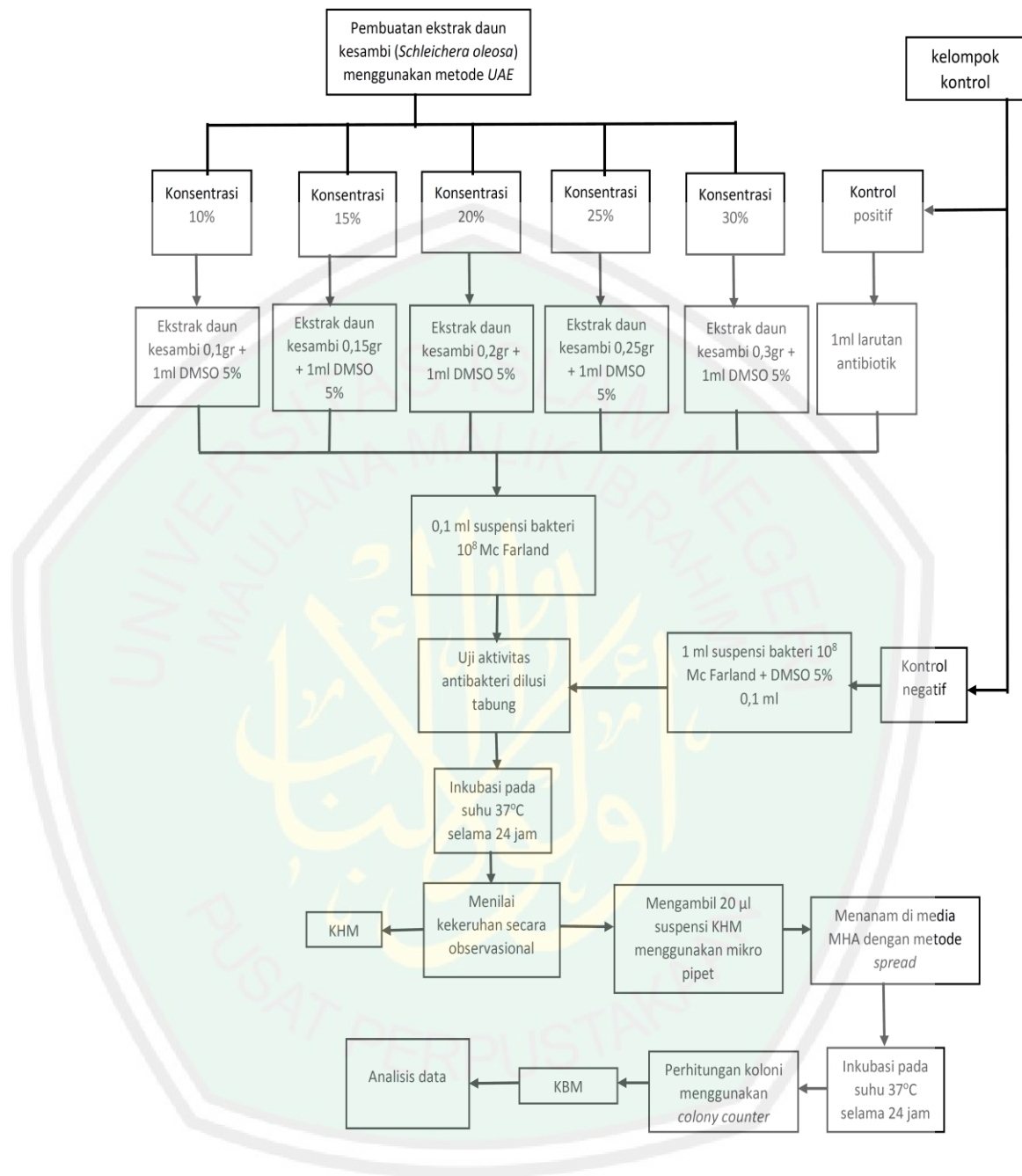
bakteri *Salmonella typhi* yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* 0,5.

- 10) Dilakukan *vortex* yang berfungsi dalam pencampuran larutan.
- 11) Diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C didalam inkubator.
- 12) Amati gambaran larutan setiap perlakuan, pada konsentrasi terendah pertama yang terlihat jernih maka ditetapkannya sebagai KHM.

4.8.5.2 Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan dalam kondisi steril.
- 2) Mengambil 20 µl setiap perlakuan KHM kemudian dituangkan kedalam cawan petri yang telah berisi *Muller Hinton Agar* kemudian dilakukan pemerataan pakai teknik *spread* memakai L spreader kemudian diinkubasikan kedalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- 3) Diamati ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada setiap kelompok perlakuan dengan perhitungan jumlah koloni bakteri menggunakan bantuan alat *colony counter*.

4.9 Alur Penelitian



4.10 Analisis Data

Analisis data hasil penelitian menggunakan aplikasi *SPSS for windows*. Data dianalisis menggunakan Uji *One-Way Anova*. Uji *One-Way Anova* merupakan uji komparatif untuk menguji perbedaan mean data lebih dari dua kelompok. Syarat uji *One-Way Anova* adalah data penelitian terdistribusi normal dan homogen.

Distribusi data dapat dianalisis dengan uji normalitas, yaitu uji *Saphiro-Wilk*. Menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dikarenakan data sampel yang berjumlah kurang dari 50 sampel. Apabila nilai signifikansi data di atas 0,05 maka data tidak memiliki perbedaan signifikan dengan data normal baku, artinya data terdistribusi normal. Namun apabila nilai signifikansi data di bawah 0,05 maka data tidak terdistribusi normal. Untuk mengetahui homogenitas data, dilakukan uji homogenitas dengan uji *Lavene*. Data homogen apabila didapatkan nilai $p > 0,050$.

Apabila data tidak terdistribusi normal dan/atau tidak homogen, maka data tidak diuji dengan uji *One-Way Anova*. Data akan diuji dengan uji *Kruskal Wallis*. Bila dari uji *One-Way Anova* atau uji *Kruskal Wallis* ditemukan perbedaan bermakna dengan nilai $p < 0,050$, dilanjutkan dengan Uji *Post Hoc* untuk melihat kebermaknaan perbedaan konsentrasi dari penelitian.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Determinasi Simplisia Kesambi (*Schleichera Oleosa Lour Oken*)

Tanaman yang akan digunakan sebagai sampel penelitian adalah tanaman kesambi. Determinasi dilakukan di Laboratorium Herbal Materia Medica Batu pada tanggal 30 Desember 2019, bagian tanaman yang dideterminasi adalah daun. Hasil determinasi menyatakan bahwa sampel yang dideterminasi merupakan tanaman kesambi dengan spesies *Schleichera oleosa Lour Oken*. Hasil determinasi tanaman kesambi dapat dilihat pada lampiran.

5.1.2 Ekstraksi Simplisia Daun Kesambi

Daun kesambi yang diperoleh dari Materia Medica Batu kemudian diproses hingga menjadi serbuk simplisia daun kesambi sebanyak 500 gram. Selanjutnya dilakukan ekstraksi simplisia daun kesambi dengan menggunakan metode UAE. Ekstraksi menggunakan simplisia daun kesambi sebanyak 450 gram dengan pelarut metanol sebanyak 4,5 L. Selanjutnya hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring. Sisa pelarut yang ada diuapkan dengan menggunakan *Rotary Evaporator* selama 6 jam sehingga menghasilkan ekstrak kental. Selanjutnya dimasukkan kedalam oven dengan suhu 40°C kemudian ditunggu hingga mendapatkan ekstrak kering. Hasil ekstrak yang masih basah dan kering dapat dilihat pada **gambar 5.1** dan **gambar 5.2** dibawah ini:



Gambar 5.1. Hasil Ekstrak masih basah



Gambar 5.2. Hasil Ekstrak Kering

5.1.3 Uji Fitokimia

Uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang ada didalam sampel. Uji fitokimia dari ekstrak daun kesambi dilakukan di Laboratorium Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang pada tanggal 21 Februari 2020. Dengan hasil uji fitokimia sebagai berikut:

Tabel 5.1 : Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kesambi

No	Uji Fitokimia	Keterangan	Hasil
1	Flavonoid	Jingga jernih	+
2	Tanin	Hijau kehitaman	+
3	Saponin	Ada busa	+
4	Fenolik	Hijau kehitaman	+
5	Alkaloid	Ada endapan jingga	+
6	Terpenoid	Cincin coklat	+
7	Steroid	Hijau tua	+

Keterangan:

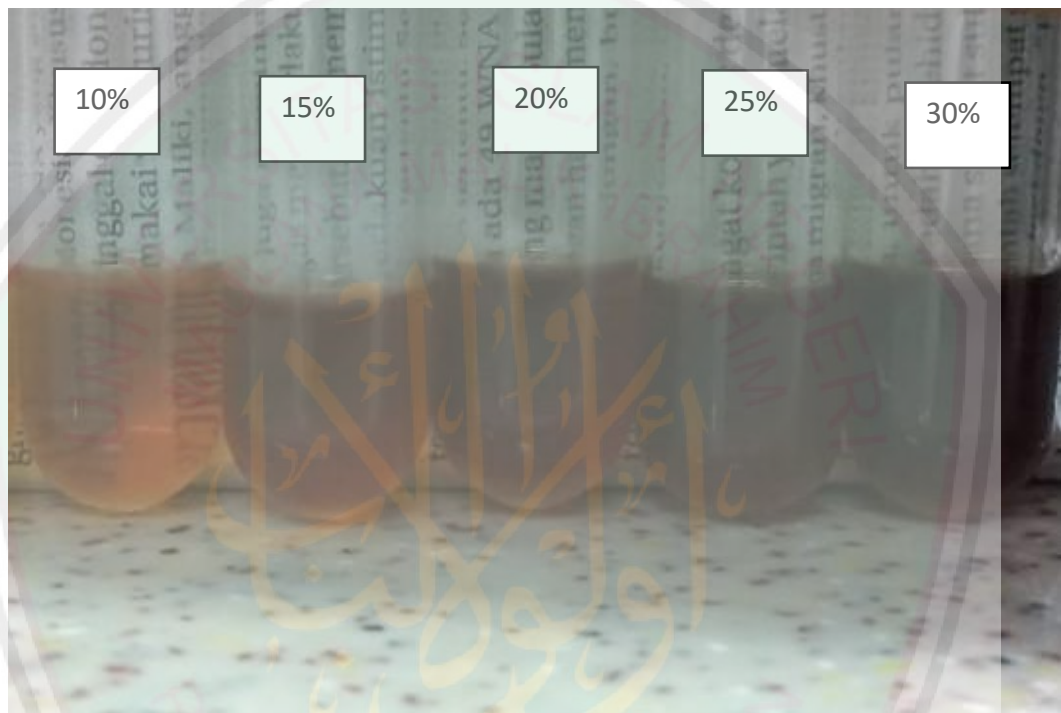
+ = Memiliki kandungan

- : Tidak memiliki kandungan

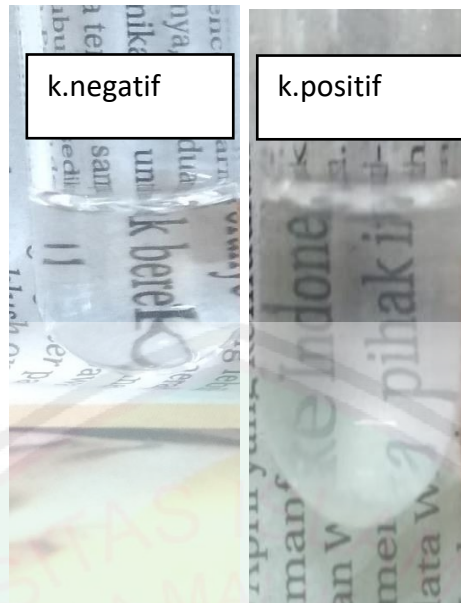
Berdasarkan tabel 5.1 Faktor kadar senyawa aktif telah diuji dengan uji fitokimia. Metode pengujiannya bersifat kualitatif dengan hanya mendeteksi kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel. Dari hasil fitokimia ekstrak daun kesambi didapatkan hasil mempunyai senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, tanin, saponin, fenolik, alkaloid, terpenoid, steroid. Uji fitokimia ini memiliki sifat kualitatif sehingga tidak dapat mengetahui kadar masing-masing senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun kesambi.

5.1.4 Hasil terhadap Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)

Hasil uji KHM ekstrak daun kesambi terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan metode pengenceran menggunakan DMSO 5% dapat dilihat pada **gambar 5.3**, **gambar 5.4** dan **tabel 5. 2** sebagai berikut :



Gambar 5.3. Uji Dilusi Tabung Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30%



Gambar 5.4. Uji Dilusi Tabung Kontrol Negatif, dan Kontrol Positif Kloramfenikol

Tabel 5.2 : Hasil KHM 4 pengulangan

Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi	Hasil Pengulangan			
	I	II	III	IV
10%	-	-	-	-
15%	+	+	+	+
20%	++	++	++	++
25%	++	++	++	++
30%	+++	+++	+++	+++
Kontrol Negatif	-	-	-	-
Kontrol Positif	-	-	-	-
Kloramfenikol				

Keterangan: Tanda + menunjukkan larutan di dalam tabung terlihat keruh, sedangkan tanda – menunjukkan larutan di dalam tabung terlihat jernih.

+++ = sangat keruh

++ = lebih keruh

+ = keruh

- = jernih
- = sangat jernih

Dari hasil pengamatan, peneliti dapat menentukan bahwa hasil KHM ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi ekstrak 10%. dikarenakan pada konsentrasi 10% terlihat jernih sebagaimana indikator penentuan KHM dilakukan secara visual dengan menentukannya terlihat jernih.

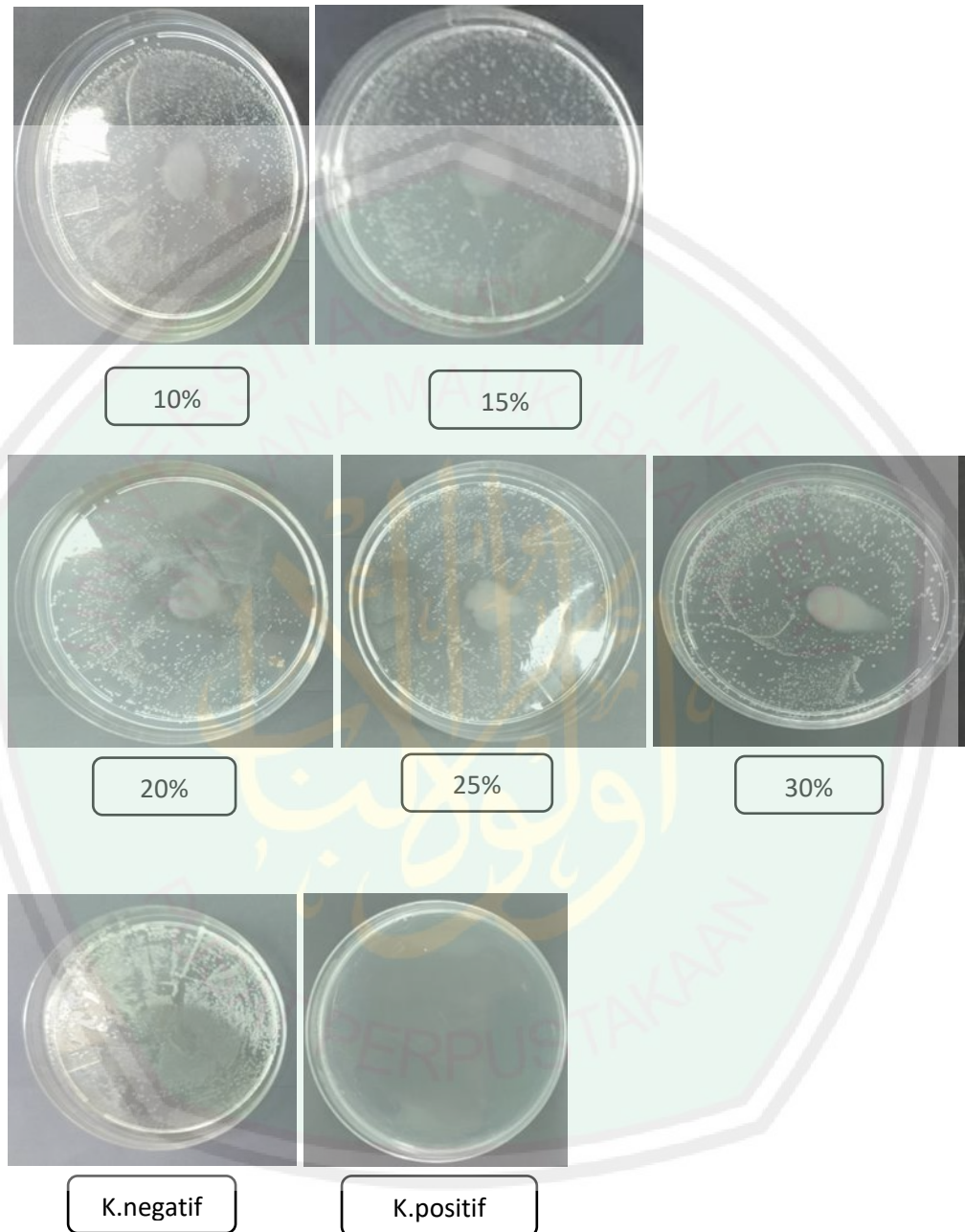
5.1.5 Hasil terhadap Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)

Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) merupakan konsentrasi terendah ekstrak yang mampu membunuh bakteri pada media agar yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri yang kemudian dilakukan penghitungan jumlah koloni dengan menggunakan *colony counter*. Setelah berada didalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam, cawan petri yang telah diinokulasikan hasil dilusi cair dengan menggunakan teknik *spread* (sebar) maka dapat dikeluarkan kemudian dapat mulai hitung koloni dengan menggunakan alat *colony counter*. Pada hasil penelitian didapatkan hasil seperti pada **tabel 5.3** dan **gambar 5.5** di bawah ini :

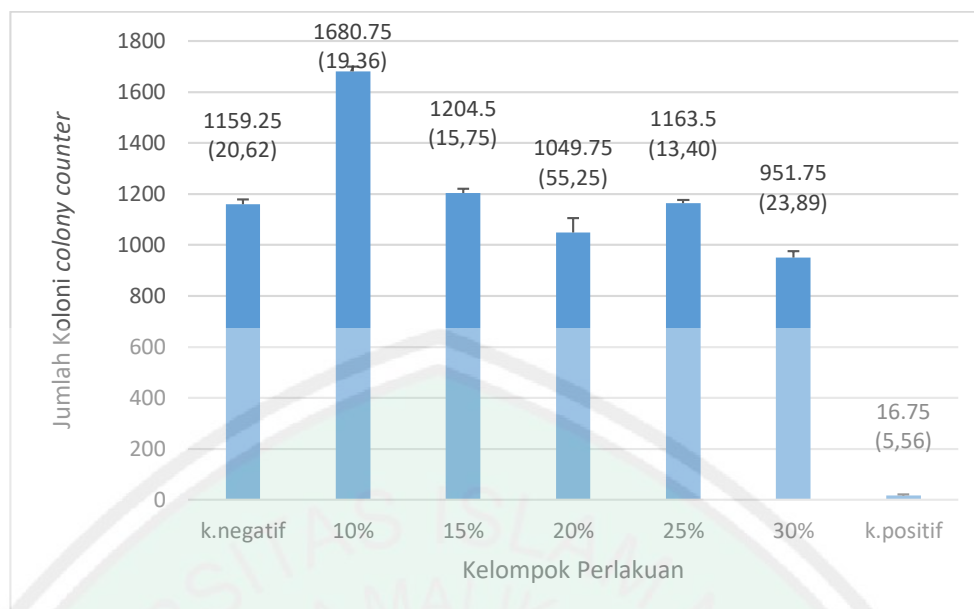
Tabel 5.3 : Hasil KBM 4 pengulangan

Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi	Hasil Pengulangan			
	I	II	III	IV
	CFU/ml	CFU/ml	CFU/ml	CFU/ml
10%	1655	1693	1677	1698
15%	1226	1198	1205	1189
20%	1113	1079	1007	1000
25%	1149	1181	1159	1165
30%	924	940	968	975

Kontrol Negatif	1183	1143	1170	1141
Kontrol Positif	13	25	15	14



Gambar 5.5. Hasil Biakan pada Media Agar sebagai Penentuan KBM



Gambar 5.6 : Rata-rata hasil hitung koloni *Salmonella typhi*

Berdasarkan hasil gambar 5.6 diatas, diketahui bahwa konsentrasi ekstrak daun kesambi 10% sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml dengan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebesar 1680,75 CFU/ml, konsentrasi ekstrak daun kesambi 15% sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml dengan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebesar 1204,50 CFU/ml, konsentrasi ekstrak daun kesambi 20% sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml dengan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebesar 1049,75 CFU/ml, konsentrasi ekstrak daun kesambi 25% sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml dengan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebesar 1163,50 CFU/ml, konsentrasi ekstrak daun kesambi 30% sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml dengan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebesar 951,75 CFU/ml, kontrol negatif didapatkan rata-rata jumlah koloni *S.typhi* sebanyak 2 ml ditambah dengan DMSO 5% sebanyak 0,2 ml sebesar 1159,25 CFU/ml, dan kontrol antibiotik didapatkan jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* sebanyak 16,5 CFU/ml.

Berdasarkan hasil perhitungan koloni ekstrak dengan konsentrasi ekstrak didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 1680,75 CFU/ml, konsentrasi 15% didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 1204,5 CFU/ml, konsentrasi 20% didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 1049,75, konsentrasi 25% didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 1163,5 CFU/ml, konsentrasi 30% didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 951,75 CFU/ml. pada kontrol negatif didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 1159,25 CFU/ml, dan pada kontrol positif didapatkan rata-rata pertumbuhan koloni sebanyak 16,75 CFU/ml namun dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% terlihat adanya penurunan jumlah koloni dari *Salmonella typhi* dengan semakin tingginya konsentrasi ekstrak daun kesambi. Pada konsentrasi tertinggi yaitu konsentrasi 30% dari penelitian ini didapatkan hasil pertumbuhan jumlah koloni paling rendah.

5.1.6 Analisis Data Hasil terhadap Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)

Data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Data akan dianalisis menggunakan uji *One-Way Anova* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata data yang lebih dari dua kelompok. Pertama data diuji kenormalannya terhadap pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera Oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, menggunakan *Shapiro-Wilk* dikarenakan data kurang dari 50 sampel perlakuan. Dengan kriteria apabila nilai probabilitas $> \text{level of significance}$ ($\alpha = 5\%$) maka data dinyatakan normal. Hasil pengujian normalitas perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* diketahui bahwa pengujian

normalitas pada setiap kelompok menghasilkan statistik *Shapiro-Wilk* dengan signifikansi $> 0,05$. Hal ini dapat diketahui bahwa pengujian normalitas menghasilkan probabilitas $> \alpha$ (5%), sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki ragam yang homogen atau tidak. Pengujian kehomogenan pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dilakukan menggunakan *Levene Test*, dengan kriteria apabila nilai probabilitas $> \text{level of significance}$ ($\alpha = 5\%$) maka residual dinyatakan homogen. Hasil pengujian homogenitas perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* diketahui bahwa pengujian kehomogenan residual perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* menghasilkan statistik *Levene* sebesar 11.029 dengan probabilitas sebesar 0.000. Hal ini dapat disimpulkan bahwa probabilitas $< \alpha$ (5%), sehingga data tersebut dinyatakan memiliki ragam yang tidak homogen.

Dikarenakan terdapat data yang normal namun tidak homogen maka tidak dapat dilakukan pengujian parametrik yaitu *Anova* dikarenakan tidak memenuhi syarat sebagaimana dari pengujian parametrik. Maka dilakukan pengujian non parametrik dengan menggunakan *Kruskal Wallis* yang kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan/*post hoc* yaitu *Mann Whitney*. Dilakukannya uji lanjutan *Mann Whitney*

bertujuan untuk mengetahui apakah memiliki perbedaan yang signifikan dari pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Pengujian perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dilakukan menggunakan *Kruskal Wallis* dengan hipotesis berikut ini:

H₀ : Tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

H₁ : Minimal ada satu pasang perlakuan pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang berbeda signifikan.

Kriteria pengujian menyebutkan apabila probabilitas $\leq$ *level of significance* ($\alpha = 5\%$) maka H₀ ditolak. Hasil pengujian perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* diketahui bahwa pengujian perbedaan pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* menghasilkan statistik uji *Chi-square* sebesar 30,188 dengan probabilitas sebesar 0.000. Hal ini dapat diketahui bahwa probabilitas $< \alpha$ (5%), sehingga H₀ ditolak. Oleh karena itu, dapat dinyatakan bahwa minimal ada satu pasang pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang berbeda signifikan.

Untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* maka uji dilakukan menggunakan uji *Mann Whitney* dengan

kriteria bahwa apabila satu pasang perlakuan menghasilkan probabilitas $\leq$ level of significance (alpha = 5%) maka dapat dinyatakan terdapat perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil analisis *Mann Whitney* perbedaan pengaruh pemberian ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat diketahui melalui **tabel 5.4** berikut ini :

Tabel 5.4 : Hasil Uji *Mann Whitney*

Perlakuan	Rata-rata	Probabilitas						
		P1	P2	P3	P4	P5	K.positif	K.negatif
K.negatif	1159,25	0,021	0,021	0,021	0,773	0,021	0,021	
K.positif	16,75	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021		0,021
P5	951,75	0,021	0,021	0,021	0,021		0,021	0,021
P4	1163,50	0,021	0,021	0,021		0,021	0,021	0,773
P3	1049,75	0,021	0,021		0,021	0,021	0,021	0,021
P2	1204,50	0,021		0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
P1	1680,75		0,021	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021

Pada hasil uji *Mann Whitney* didapatkan hasil bahwa pada sampel P4 (konsentrasi 25%) dengan (kontrol bakteri) didapatkan nilai signifikansi 0,773. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa P4 dengan (kontrol bakteri) memiliki perbedaan yang tidak signifikan.

Selanjutnya analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji Spearman. Uji Spearman bertujuan untuk menilai signifikansi hubungan antar variabel,

menilai kekuatan hubungan antar variabel, dan melihat arah hubungan antar variabel. Dasar pengambilan keputusan apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat dikatakan terdapat hubungan yang signifikan antar variabel. Sedangkan apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat dikatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antar variabel. Dalam menentukan kekuatan hubungan terdapat pedoman sebagai berikut :

1. 0,00 – 0,25 = korelasi sangat lemah
2. 0,26 – 0,50 = korelasi cukup
3. 0,51 – 0,75 = korelasi kuat
4. 0,76 – 0,99 = korelasi sangat kuat
5. 1,00 = korelasi sempurna

Pedoman dari arah hubungan dapat dinilai dengan + dan -. Nilai korelasi koefisien bernilai positif, maka dapat disimpulkan hubungan variabel searah. Nilai korelasi koefisien bernilai negatif, maka dapat disimpulkan hubungan variabel tidak searah. Berdasarkan data diatas didapatkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,000, karena nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian konsentrasi ekstrak daun kesambi dengan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi*.

Dalam menilai kekuatan hubungan, berdasarkan data uji Spearman diatas didapatkan nilai sebesar 0,883, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat terhadap pemberian konsentrasi ekstrak daun kesambi dengan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi*. Dalam menentukan arah hubungan, berdasarkan data uji Spearman diatas didapatkan hasil yang negatif (-),

dapat diartikan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak semakin ditingkatkan maka pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* semakin berkurang.

5.2 Pembahasan

Ekstrak daun kesambi diuji untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Simplisia daun kesambi dilakukan ekstraksi menggunakan metode UAE dengan menggunakan pelarut metanol. Tujuan dilakukannya ekstraksi untuk mendapatkan senyawa aktif yang terdapat pada sampel tanaman dengan bantuan pelarut (Agustina, E., 2017). Pemilihan ekstraksi menggunakan metode UAE dikarenakan proses ekstraksi tidak memakan waktu yang cukup lama, selama proses ekstraksi tidak memerlukan biaya yang mahal, tidak menghabiskan terlalu banyak pelarut, dan dengan menggunakan proses ekstraksi ini akan lebih banyak mendapatkan senyawa metabolit sekunder dari simplisia daun kesambi (Fauziah, L dan Wakidah, M., 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Verdiana, *et al.*, 2018) ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik ini tidak memerlukan waktu yang lama sehingga energi yang dikeluarkan tidak terlalu besar, dikarenakan dalam proses ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik dapat merusak permeabilitas dinding sel simplisia sehingga timbul gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan meningkatkan hasil senyawa sekunder. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Agustina, E., 2017) ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik dapat menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang lebih banyak dikarenakan dalam proses ekstraksi dengan menggunakan gelombang ultrasonik antara simplisia dengan pelarut maka simplisia mengalami pemecahan

dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan didalam dan diluar sel sehingga senyawa metabolit yang ada didalam sitoplasma akan terekstrak kedalam pelarut.

Penggunaan pelarut metanol dalam proses ekstraksi ini, karena pelarut metanol merupakan pelarut yang dapat menarik senyawa metabolit baik yang polar maupun nonpolar dan pelarut ini merupakan pelarut yang umum digunakan. Dalam penelitian lain menyebutkan bahwa pelarut metanol merupakan pelarut yang dapat mengekstrak sebagian besar kandungan senyawa metabolit yang ada pada simplisia (Fauzia, L dan Wakidah, M., 2019). Selain itu dikatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa yang memiliki sifat senyawa polar, atas dasar alasan itu peneliti menggunakan pelarut yang lebih polar namun masih termasuk pelarut yang universal (Dwicahyani *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini didapatkan hasil rendemen sebesar 10,47% dengan cara menghitung jumlah ekstrak yang didapat setelah dilakukan ekstraksi dibandingkan dengan jumlah simplisia awal yang digunakan dalam proses ekstraksi dan dikalikan 100%. Setelah didapatkan hasil ekstraksi yang sudah kering, ekstrak daun kesambi dilakukan uji fitokimia yang bertujuan untuk mengetahui senyawa aktif secara kualitatif yang terdapat pada ekstrak. Hasil uji fitokimia pada ekstrak daun kesambi yang dilakukan di laboratorium Kimia Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Hasil uji fitokimia ekstrak daun kesambi didapatkan adanya flavonoid, tanin, saponin, fenolik, alkaloid, terpenoid, dan steroid. Hasil uji fitokimia tersebut didukung oleh penelitian Jose, S dan Sinha, M. P., (2018) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kesambi mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, glikosida, tanin. Pada penelitian yang dilakukan oleh Tiwari, N dan Pandey, V.N., (2016) didapatkan senyawa

metabolit yang terkandung dalam daun kesambi diantaranya saponin, fenol, tanin, steroid.

Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun kesambi didapatkan warna jingga, yang artinya ekstrak daun kesambi mengandung flavonoid. Didapatkan warna jingga pada uji fitokimia menandakan ekstrak mengandung flavonoid (Ergina *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun kesambi didapatkan warna hijau kehitaman, yang artinya ekstrak daun kesambi mengandung tanin. Didapatkan warna hijau kehitaman pada uji fitokimia menandakan ekstrak mengandung tanin (Ergina *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun kesambi didapatkan adanya busa, yang artinya ekstrak daun kesambi mengandung saponin. Didapatkan busa pada uji fitokimia menandakan ekstrak mengandung saponin (Baud *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun kesambi didapatkan endapan berwarna jingga, yang artinya ekstrak daun kesambi mengandung alkaloid. Didapatkan endapan berwarna jingga pada uji fitokimia menandakan ekstrak mengandung alkaloid (Baud *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil uji fitokimia terhadap ekstrak daun kesambi didapatkan warna hijau tua, artinya ekstrak daun kesambi mengandung steroid. Didapatkan warna hijau tua pada uji fitokimia menandakan ekstrak mengandung steroid (Ergina *et al.*, 2014).

Pemilihan variasi konsentrasi ekstrak daun kesambi pada penelitian ini didasarkan pada penelitian Jose dan Sinha (2016) yang meneliti mengenai efek ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Pada penelitian tersebut didapatkan dengan metode ekstraksi sohlet ekstrak daun

kesambi hanya mampu memberikan hambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 16% setelah dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometer. Variasi konsentrasi pada penelitian ini diantaranya menggunakan konsentrasi sebesar 10%, 15%, 20%, 25%, 30%. Penggunaan pelarut dalam berbagai konsentrasi menggunakan pelarut Dimetil sulfoksida (DMSO), alasan penggunaan DMSO sebagai pelarut dikarenakan DMSO sebagai pelarut yang baik karena tidak memberikan pengaruh pertumbuhan bakteri uji pada saat proses melarutkan sehingga tidak menimbulkan pengaruh apapun terhadap baik pertumbuhan maupun kematian bakteri uji (Fitriani, E., 2014).

5.2.1 Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode dilusi tabung untuk menentukan KHM dan KBM. Penentuan terhadap hasil KHM yaitu dengan cara menentukan konsentrasi terendah dari sampel yang mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* yang dilihat secara observasi dengan mata telanjang yang ditandai adanya kejernihan tabung dari kelompok sampel ekstrak daun kesambi. Hasil penelitian pada tabung satu hingga tabung tujuh yang telah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C di dalam inkubator kemudian dikeluarkan untuk dilihat kekeruhannya. Didapatkan hasil bahwa pada konsentrasi 10% terlihat tabung jernih yang menandakan KHM ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* terlihat pada konsentrasi 10%. Hasil KHM diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan di India oleh Jose dan Sinha (2016) didapatkan bahwa ekstrak daun kesambi mendapatkan nilai KHM pada konsentrasi 16% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Adanya flavonoid sebagai senyawa metabolit sekunder akan menimbulkan efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri, flavonoid akan menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding bakteri. Dinding bakteri yang telah rusak tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas membran sel bakteri sehingga cairan dari luar sel masuk ke dalam sel dan mengakibatkan pecahnya sel bakteri sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri (Kumara *et al.*, 2019; Juariah *et al.*, 2014). Dwicahyani *et al* (2018) berpendapat bahwa flavonoid dapat menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat metabolisme energi, menghambat fungsi membran sitoplasma.

Tanin dapat berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan membentuk ikatan hidrogen dengan protein sel bakteri. Jika tanin berhasil membentuk ikatan hidrogen dengan protein sel bakteri maka akan menyebabkan perubahan molekul protein bakteri sehingga menyebabkan terganggunya metabolisme sel bakteri (Kumara *et al.*, 2019).

Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu tegangan permukaan dinding sel dengan berikatan pada lipopolisakarida, pada saat tegangan menurun pada permukaan sel bakteri maka senyawa antibakteri yang lain dapat dengan mudah untuk masuk ke dalam sel bakteri dan mengganggu metabolisme sel sehingga terjadi kematian sel (Kumara *et al.*, 2019; Dwicahyani *et al.*, 2018).

Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga akan menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri tersebut (Juariah *et al.*, 2014; Dwicahyani *et al.*, 2018).

5.2.2 Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)

Dalam penentuan hasil KBM dilakukan dengan cara menentukan konsentrasi terendah dari sampel yang mampu membunuh pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* hingga 99%. Berdasarkan tabel 5.4 tampak bahwa terdapat pertumbuhan koloni pada semua konsentrasi yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% dapat dilihat bahwa dari perlakuan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% masih terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi*, sehingga tidak dapat ditemukan nilai KBM.

Dari hasil uji *Spearman* diketahui bahwa setiap peningkatan terhadap konsentrasi ekstrak maka akan memberikan pengaruh terhadap penurunan pertumbuhan koloni bakteri dan menurut hasil analisis data dengan uji KBM menggunakan *colony counter* didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin menurun jumlah pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak kesambi hanya mampu menurunkan jumlah pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* yang ditandai pada penurunan jumlah koloni bakteri dari setiap peningkatan konsentrasi ekstrak yang dapat terlihat pada konsentrasi 30% terjadi penurunan jumlah koloni yang paling baik. Pada kontrol positif masih didapatkan jumlah perhitungan koloni dengan menggunakan *colony counter* dengan rata – rata 16,5 CFU/ml, namun apabila dilihat secara visual dengan mata telanjang pada cawan petri pada kontrol positif tersebut terlihat tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri (bersih tidak ada pertumbuhan koloni bakteri yang terlihat secara observasional) maka hasil kontrol positif mampu membunuh pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi* dengan dapat dilihatnya tidak adanya pertumbuhan koloni apabila dilihat secara

observasional dan hasil tersebut sangat jauh berbeda dengan kontrol negatif bahwa hasil yang didapatkan sangat banyak pertumbuhan koloni bakteri dari *Salmonella typhi*. Pada hasil kontrol negatif didapatkan hasil perhitungan koloni *colony counter* dengan rata-rata 1159,25 CFU/ml sedangkan pada kontrol positif didapatkan hasil perhitungan koloni menggunakan *colony counter* dengan rata-rata 16,75 CFU/ml. Dari hasil perhitungan koloni pada kelompok kontrol positif didapatkan jumlah koloni dengan rata-rata sebanyak 16,75 CFU/ml, namun pada pengamatan visual tidak tampak adanya pertumbuhan koloni. Hal ini peneliti menduga akibat pengaruh dari proses *spread* menggunakan *spreader* yang akan membuat permukaan media diatas cawan petri tidak merata sehingga membuat *colony counter* menghitungnya sebagai bakteri selain itu dapat dipengaruhi adanya debris pada cawan petri sehingga *colony counter* menganggapnya sebagai koloni bakteri.

Pada hasil penelitian antara kelompok kontrol negatif dengan konsentrasi 10% didapatkan perbedaan hasil *colony counter*, hal tersebut diperkirakan oleh peneliti akibat adanya debris atau benda asing yang tidak tampak penglihatan mata pada konsentrasi 10% sehingga hasil *colony counter* mendapatkan nilai *colony counter* dengan rata-rata sebesar 1680,75 CFU/ml sedangkan kontrol bakteri mendapatkan hasil dengan rata-rata sebesar 1159,25 CFU/ml. dimungkinkan adanya debris maupun benda asing yang tidak terlihat secara visual mengakibatkan terjadi peningkatan pada hasil *colony counter* pada konsentrasi 10%. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa pada hasil biakan pada cawan petri terlihat pada konsentrasi 10% apabila dilihat secara visual ditemukan pertumbuhan koloni bakteri yang lebih sedikit daripada pertumbuhan koloni pada kontrol negatif yang ditemukan jauh lebih banyak pertumbuhannya.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Jose dan Sinha (2016) mendapatkan hasil ekstraksi daun kesambi dengan metode ekstraksi sohlet hanya mampu memberikan hambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 16% setelah dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometer .

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) dengan menggunakan metode ekstraksi UAE dalam penelitian ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang dibuktikan dengan hasil kualitatif penurunan jumlah koloni yang didapatkan dengan menggunakan alat *colony counter* pada konsentrasi ekstrak 30% dengan hasil jumlah koloni sebanyak 951,75 CFU/ml dan dibandingkan dengan hasil jumlah koloni pada kelompok kontrol bakteri sebesar 1159,25 CFU/ml. akan tetapi dari hasil penelitian ini ekstrak metanol daun kesambi tidak didapatkan satupun kelompok perlakuan yang mampu membunuh pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Hasil tersebut diduga karena kurang tingginya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Selain itu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menyebabkan tidak terbunuhnya koloni bakteri *Salmonella typhi*, faktor faktor yang diduga mempengaruhi diantaranya faktor perlakuan, faktor konsentrasi, faktor kadar senyawa aktif sampel, dan faktor bakteri (Sari, *et al.*, 2018; Apriliana, *et al.*, 2019).

Faktor kadar senyawa aktif merupakan suatu cara dalam menentukan kadar senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak. Pengujian kadar senyawa aktif dapat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis (Tandi, *et al.*, 2020). Pada penelitian kali ini peneliti tidak melakukan pengujian dalam menilai kadar senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak daun kesambi, sehingga hal tersebut menjadi kekurangan dalam penelitian kali ini.

Faktor perlakuan diantaranya terdapat sterilitas, lama inkubasi cawan petri yang telah diinokulasikan biakan hasil dilusi cair, jumlah suhu yang dipakai dalam inkubator. Sterilitas selama perlakuan sudah dilakukan dengan cara menyemprot *LAF* dengan alkohol 70% sebelum penggunaan *LAF*, kemudian alat-alat yang akan digunakan pengujian di sterilkan didalam autoklaf. Lama inkubasi cawan petri yang telah diinokulasikan biakan hasil dilusi cair selama 24 jam. Suhu yang dipakai dalam proses pembiakan didalam inkubator telah disesuaikan dengan suhu 37°C. Semua faktor perlakuan telah dilakukan dan dikendalikan oleh peneliti.

Faktor konsentrasi ekstrak akan mempengaruhi hasil uji aktivitas antibakteri. Sebagaimana dapat dilihat bahwa hasil konsentrasi yang semakin tinggi didapatkan jumlah koloni bakteri *Salmonella typhi* yang semakin sedikit pada konsentrasi 30% dengan jumlah koloni 951,75 CFU/ml. Pernyataan tersebut didukung oleh Yuliati (2016) dikatakan bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit kandungan antibakteri dan daya hambat terhadap bakteri. Selain itu didukung juga oleh Kumara *et al* (2019) mengatakan bahwa konsentrasi ekstrak akan berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri uji, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kandungan senyawa antibakteri semakin banyak sehingga kemampuan ekstrak untuk menghambat pertumbuhan bakteri semakin tinggi.

Bakteri yang digunakan pada penelitian ini merupakan bakteri *Salmonella typhi* dan merupakan bakteri Gram negatif. Secara struktur bakteri Gram negatif memiliki struktur yang lebih kompleks dibandingkan dengan struktur bakteri Gram positif. Pada dinding sel bakteri Gram negatif tersusun atas lipoprotein, fosfolipid, lipopolisakarida dan protein dengan lapisan dinding tebal bilayer (Sari *et al.*, 2018).

Pada hasil penelitian ini didapatkan pada konsentrasi 30% masih memiliki koloni bakteri *Salmonella typhi* dengan jumlah koloni 951,75 CFU/ml. Hasil tersebut diduga akibat struktur dinding sel *Salmonella typhi* yang kompleks sehingga dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi lagi dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan bahkan membunuh bakteri *Salmonella typhi*. Menurut Trisna dan Nizar (2018) mengatakan bahwa struktur bakteri Gram negatif lebih kompleks sehingga zat antibakteri akan susah menembus kedalam sel bakteri sehingga menyebabkan tidak mudah dalam menghambat bakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Wang (2010) bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap aksi senyawa metabolit sekunder anti mikroba dikarenakan komposisi lipid yang ada pada bakteri Gram positif lebih sedikit sehingga akan berpengaruh pada senyawa aktivitas antimikroba. Yuliati (2016) menambahkan struktur sel bakteri Gram negatif pada dinding selnya terdapat tiga lapis dan mempunyai kandungan lipid lebih banyak berkisar 11-22% yang menyebabkan zat antibakteri akan lebih sulit untuk melakukan penetrasi kedalam sel bakteri sehingga pertumbuhan hambatan bakteri Gram negatif lebih rendah.

5.3 Kajian Integrasi Islam dalam Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera Oleosa Lour Oken*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*

Pohon ilmu yang berasal dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim merupakan sebuah konsep terhadap pola pikir yang mampu menjelaskan tentang bagaimana menentukan letak terhadap suatu bidang keilmuan. Pada pohon ilmu membagi beberapa konsep dengan penggambaran suatu pohon yaitu memiliki akar, batang, ranting, daun, buah. Akar dari pohon memiliki fungsi sebagaimana

untuk mencari nutrisi untuk menyalurkan ke berbagai bagian yang ada didalam pohon dan kemudian berfungsi sebagai penguat supaya pohon tidak roboh. Dalam pohon ilmu akar dianalogikan sebagai dasar utama dalam mendapatkan ilmu yang diantaranya bahasa, ilmu pengetahuan, ilmu sosial. Bahasa merupakan modal utama dalam mendapatkan ilmu yang bersumber dari baik dari Al-Quran, Hadist, bahkan buku dengan berbagai bahasa yang salah satu contohnya bahasa inggris. Dengan memahami bahasa maka dapat mencari tahu isi kandungan yang ada di Al-Quran, Hadist, literatur bahasa inggris sehingga dapat mengetahui apa makna yang terkandung didalamnya dan menjadi sebuah pelajaran.

Pada batang dianalogikan sebagai sumber dari segala ilmu yang diantaranya berasal dari Al-Quran, Hadist. Sehingga dalam mencari ilmu sebagai seorang muslim yang beriman maka akan merujuknya kedalam Al-Quran dan Hadist sebagai pedoman dalam diri seorang muslim maka dari itu bagi setiap muslim yang beriman maka harus mempelajari Al-Quran dan Hadist dengan benar dan sungguh sungguh sehingga dapat mengerti dan mengambil langkah yang sesuai dengan tuntunan Al-Quran dan Hadist.

Buah pada pohon ilmu dapat dianalogikan sebagai hasil akhir dari pengembangan ilmu pengetahuan secara terkini namun tetap merujuknya dengan sumber dari segala ilmu yaitu Al-Quran dan Hadist, dengan begitu dapat memberikan sebuah ilmu pengetahuan yang terkini dengan Al-Quran dan Hadist sebagai sumber akan ilmu pengetahuan tersebut. Oleh karena itu peneliti menggunakan pohon ilmu sebagai landasan penelitian, sehingga pada penelitian ini peneliti dapat memberikan sumbangsih kepada kemajuan Islam pada bidang ilmu

pengetahuan yaitu dengan topik uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Demam tifoid atau penyakit tipes merupakan penyakit yang disebabkan karena bakteri *Salmonella typhi* yang masuk kedalam tubuh manusia melalui perantara makanan atau minuman dan menyebabkan infeksi pada manusia. Demam tifoid merupakan penyakit yang umum dikalangan masyarakat yang artinya setiap manusia kemungkinan dapat menderita penyakit tipes, namun kebanyakan kasus demam tifoid terjadi pada anak-anak yang dikarenakan memiliki higiene yang rendah, kurangnya pengetahuan, tingkat status sosial ekonomi yang rendah. Pengobatan dari demam tifoid yaitu menggunakan antibiotik kloramfenikol akan tetapi sudah mulai terdapat kasus resistensi akan antibiotik kloramfenikol. Adanya kasus resistensi tersebut dimungkinkan kedepannya akan memberi dampak yang kurang baik dalam pengobatan sehingga diperlukannya alternatif lain dalam penggunaan pengobatan selain menggunakan antibiotik yaitu dengan tanaman herbal salah satunya kesambi yang memiliki senyawa metabolit yang mampu memberikan aktivitas antibakteri.

Pemilihan Ekstrak daun kesambi untuk diuji aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* yang menyebabkan penyakit demam tifoid didasarkan pada kandungan Q.S An-Nahl ayat 13 yang berbunyi:

وَمَا ذَرَأَا لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا أَلْوًا نُّهُ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ
{النحل: ١٣}

Artinya: dan Dia (menundukkan pula) apa yang Dia ciptakan untuk kamu di bumi ini dengan berlain-lainan macamnya. Sesungguhnya pada yang demikian itu

benar-benar terdapat tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran (Terjemahan Q.S An-Nahl; 13) (Departemen Agama RI, 2005).

Berdasarkan ayat diatas dapat disimpulkan bahwa Allah SWT telah menciptakan bermacam macam makhluk baik makhluk hidup maupun yang tidak hidup di bumi ini. Makhluk hidup juga bermacam-macam diantaranya ada manusia, tanaman, dan hewan. Tanaman juga memiliki berbagai macam jenis, salah satu diantaranya ada tanaman yang dinamakan kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*). Allah SWT menjelaskan bahwa tidak ada yang diciptakanNya sesuatu yang sia sia bagi kaum yang berfikir, itu berarti dapat disimpulkan bahwa setiap apa yang diciptakanNya pasti akan bermanfaat. Salah satu manfaat yang dapat dilihat pada tanaman kesambi ialah tanaman tersebut memiliki berbagai macam senyawa aktif yang terkandung didalam tanaman tersebut. Kandungan senyawa aktif diantaranya ada flavonoid, alkaloid, tanin, saponin merupakan senyawa aktif yang terdapat pada daun kesambi yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sebagai antibakteri yang dimungkinkan dapat menurunkan pertumbuhan bakteri atau bahkan membunuh pertumbuhan bakteri hingga 99%.

Untuk mengetahui setiap manfaat yang dapat diambil dari daun kesambi maka dari itu diperlukan adanya penelitian terkait uji antibakteri ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Allah SWT menyuruh manusia untuk mencari ilmu, dalam hal ini penelitian dapat diartikan sebagai bagian dari ilmu sehingga dengan demikian dengan penelitian ini akan mendapatkan informasi dalam mengetahui manfaat dan dapat memberikan informasi dari hasil penelitian untuk pribadi dan masyarakat luas akan manfaat daun kesambi. Pernyataan tersebut sesuai dengan hadist Ibnu Majah:

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ {رواه ابن ماجه}

Artinya: *Bahwasannya menuntut ilmu itu hukumnya wajib bagi setiap umat muslim* (H.R Ibnu Majah).

Dalam hadist tersebut menjelaskan bahwa setiap manusia diwajibkan untuk mencari ilmu, salah satu bagian dalam ilmu yaitu melakukan penelitian untuk mencari manfaat akan tanaman kesambi. Maka dari itu penulis ingin mengambil topik terkait uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Pada hasil penelitian yang didapatkan bahwa ekstrak daun kesambi hanya mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan menggunakan ekstrak daun kesambi dengan menggunakan rentang konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% didapatkan setiap kelompok konsentrasi mengalami penurunan pertumbuhan koloni bakteri yang bahwa ekstrak dengan konsentrasi diatas mampu untuk menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* tapi tidak mampu dalam membunuh koloni bakteri sebesar 99%. Didapatkan konsentrasi 30% merupakan konsentrasi terbaik dalam menurunkan koloni pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Salah satu pencegahan terhadap penyakit demam tifoid yaitu dengan menjaga higiene dengan baik sehingga dapat mencegah terjadinya penyakit demam tifoid. Islam telah mengajarkan umatnya untuk menjaga kebersihan, karena dengan menjaga kebersihan merupakan bagian dari keimanan dari seorang muslim.

Hadist yang menjeaskan akan kebersihan yaitu H.R Muslim:

الطَّهْوَرُ شَطْرُ الْإِيمَانِ {رواه مسلم}

Artinya: *Kebersihan itu sebagian dari keimanan* (H.R Muslim)

Dalam hadist diatas dapat dianalogikan bahwa apabila seorang muslim dapat menjaga kebersihan dirinya maka hal tersebut merupakan sebuah upaya dalam menjaga keimanan dari diri seorang muslim, selain itu apabila dapat menjaga kebersihan dengan baik hal tersebut merupakan salah satu bentuk upaya dalam pencegahan suatu penyakit yang salah satunya penyakit demam tifoid. Demam tifoid dapat terjadi akibat kebersihan dan higiene yang kurang oleh karena itu dapat terjadi infeksi demam tifoid akibat masuknya bakteri *Salmonella typhi* dengan perantara makanan ataupun minuman yang kurang higienis. Dengan begitu diharapkan bagi umat muslim untuk senantiasa menjaga higiene dan menerapkan pola hidup bersih dan sehat supaya terhindar dari berbagai penyakit dan merupakan sebuah upaya untuk meningkatkan keimanan dari seorang muslim yang beriman.

Sumbangsih untuk kemajuan Islam yang dapat saya berikan dengan penelitian ini yaitu dengan banyaknya kasus demam tifoid dan dipastikan apabila manusia terutama seorang muslim yang beriman mengalami sakit akan memberikan dampak dalam proses beribadahnya, dengan begitu akan mengganggu terhadap proses beribadahnya, walaupun dalam pengobatan demam tifoid menggunakan obat yang efektif yaitu antibiotik kloramfenikol akan tetapi saat ini sudah mulai timbul kasus resistensi akan antibiotik tersebut sehingga dimungkinkan akan menimbulkan dampak yang tidak diinginkan pada masa yang akan datang. Sebagai seorang muslim yang beriman sepatutnya untuk memahami akan kekuasaan Allah

yang telah memberikan bermacam-macam yang ada di bumi sehingga kita dapat berfikir dan memanfaatkannya, salah satunya tanaman herbal yang ada disekitar sehingga akan memberikan tambahan ilmu pengetahuan dengan ditelitinya ekstrak daun kesambi terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dapat ditarik kesimpulan :

1. Didapatkan aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*.
2. Dalam penelitian ekstrak daun kesambi KHM pada bakteri *Salmonella typhi* didapatkan pada konsentrasi ekstrak daun kesambi 10%.
3. Dalam penelitian ekstrak daun kesambi dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% tidak ditemukan nilai KBM.

6.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lanjutan untuk menaikkan konsentrasi ekstrak kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) supaya dapat menentukan konsentrasi terbaik dalam menghambat dan juga membunuh dari pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella typhi*.
2. Diperlukan uji lanjutan terhadap uji sitotoksik pada berbagai pelarut dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) supaya mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun kesambi.
3. Diperlukan uji lanjutan untuk mengetahui jenis pelarut yang terbaik dalam menarik kandungan senyawa metabolit sekunder daun kesambi.
4. Dilakukan perhitungan koloni bakteri secara manual.
5. Diperlukan uji secara kuantitatif untuk menilai kadar senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak daun kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, H.T. 2015. *Ekstraksi Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) dan Daun Mindi (Melia azedarach) untuk Uji Kandungan azadirachtin Menggunakan Spektrofometer*. Tugas akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Agustina, E. 2017. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tiin (*Ficuss carica linn*) dengan Pelarut Air, Metanol, dan Campuran Metanol-Air. *Klorofil*, Vol. 1, No. 1, Hal. 38-47.
- Alam, Anggraini. 2011. Pola Resistensi *Salmonella Enterica* Serotipe Typhi, Departemen Ilmu Kesehatan Anak RSHS, Tahun 2006-2010. Vol. 12, No. 5, Hal. 296-301.
- Apriliana, E., et al. 2019. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Propolis Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram Negatif (*Escherichia coli*) Secara In Vitro. *JK Unila*, Vol. 3, No. 1, Hal. 129-134.
- Balouiri, M., Sadiki, M., Ibnsouda, S.K., 2016. *Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review*. J. Pharm. Anal. 6, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>.
- Baud, G.S., et al. 2014. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Batang Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli L.*) Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 14, No. 2, Hal. 107-111.
- Brusch, J.L. 2011. *Typhoid Fever Clinical Presentation*. <http://emedicine.medscape.com/article/231135-clinical>
- Costabile et al., 2011. Inhibit of Salmonella Typhimurium by tannins in vitro. *Journal of food, agriculture & environment*, 9(1):119-124.
- De jong, H.K., Parry, C.M., Poll, T.V.D., Wiersinga, W.J. 2012. Host-Pathogen Interaction in Invasive Salmonellosis. 8 (10)
- Departemen Kesehatan Jawa Timur. 2010. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur.
- Depkes RI. 2013. *Sistematika Pedoman Pengendalian Penyakit Demam Tifoid*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit & Penyehatan Lingkungan.
- Dossasantos, A.M.P., Ferrari, R.G., Conte-Junior, C.A. 2018. Virulence Factors in *Salmonella typhimurium*: The Sagacity of a Bacterium. *Microbiology*
- Dwicahyani, T., et al. 2018. Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling (*Holothuria atra*) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bioteknologi*, Vol. 7, No. 1, Hal. 15-24.

- Ergina., *et al.* 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, Vol. 3, No. 3, Hal. 165-172.
- Fatisa, Y. 2013. *Daya AntiBakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (Nephelium mutabile) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Secara In Vitro*. *Jurnal Peternakan*, 10 (1): 31-38
- Fatisa, Y. 2013. *Daya AntiBakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (Nephelium mutabile) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Secara In Vitro*. *Jurnal Peternakan*, 10 (1): 31-38
- Fauziah, L dan Wakidah, M. 2019. Extraction of Papaya Leaves (*Carica papaya L.*) Using Ultrasonic Cleaner. *Jurnal Ilmu-ilmu MIPA*, Vol. 19, No. 1, Hal. 35-45.
- Febrianti, Zahrah. 2015. Uji In Vitro Efek Antimikroba Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus H.B.K*) Terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of Agromedicine and Medical Science*, Vol. 1, No. 2, Hal. 1-6.
- Fitriani, Erika. 2014. “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap *Shigella flexneri* Secara *In Vitro*”. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Goswami *et al.*, 2017. Ayurvedic, Phytochemical And Pharmacological Review Of *Schleichera Oleosa* (Lour.) Oken: A Traditional Plant With Enormous Biological Activity. *Journal Of Pharmaceutical Research*. 6(10):295-309.
- Hariana, Arief. 2007. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 3*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hatta, M dan Ratnawati. 2008. Enteric Fever in Endemic Areas of Indonesia: an Increasing Problem of Resistance. Vol. 2, No. 4, Hal. 279-282.
- Huang, H., Liu, X.L., Zhao, G., Hu, T., Wang, Y. 2017. Potential and Challenges of Tannins as an Alternative to in-feed Antibiotics for Farm Animal Production.
- Ibarra, J.A and Morimer, O.S. 2009. Salmonella- The ultimate insider. Salmonella virulence factors that modulate intracellular survival. *Cellular Microbiology*. 11(11): 1579-1586.
- Ikatan Dokter Indonesia. 2014. Panduan Praktik Klinis di Fasilitas Pelayanan Kesehatan Primer. Jakarta: KEMENKES
- Jose *et al.* 2018. A Comparative Analysis of Antioxidant Capacity of Aqueous and Methanolic leaf Extracts of *Scoparia dulcis* and *Schleichera oleosa*. *Balneo Research Journal*. 9(3): 221-227.

- Jose, S dan Sinha, M. P. 2016. Phytochemistry and Antibacterial Efficacy of *Schleichera oleosa* on Some Human Pathogenic Bacteria. *International Quarterly Journal of Environmental Science*, Vol. 9, Hal. 797-802.
- Juariah, S., *et al.* 2014. Aktivitas Antibakteri Spesies *Asterias Forbeshi* Terhadap Beberapa Jenis Bakteri Patogen. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, Vol. 42, No. 2, Hal. 37-50.
- Khan, A.S. 2017. Trees with Anticancer Activities. *Medicinally Important Trees*. 55-84.
- Khandekar, U., *et al.* 2015. Evaluation Of Antioxident Activity, *In Vitro* Antimicrobial Activity And Phytoconstituents Of *Schleichera oleosa* Lour Oken. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*, Vol. 6, No. 2, Hal. 137-143.
- Kumara, I.N.C., *et al.* 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Intisari Sains Medis*, Vol. 10, No. 3, Hal. 462-467.
- Lailiyah *et al.*, 2018. Identifikasi Perilaku Pasien Pasca Penderita Tifoid Tahun 2016 Di Kelurahan Lowokwaru Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Biosaintropis*. 4(1):1-7.
- Lailiyah, S.H. Athiroh, N. Santoso, H. 2018. Identifikasi Perilaku Pasien Pasca Penderita Tifoid Tahun 2016 Di Kelurahan Lowokwaru Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. *Jurnal Biosaintropis*, Vol. 4, No. 1, Hal. 1-7.
- Leba, M.A.U. 2017. *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta : Deepublish.
- Nafiah F. 2018. *Kenali Demam Tifoid dan Mekanismenya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nasronudin *et al.*, 2011. *Penyakit Infeksi di Indonesia Solusi Kini & Mendatang Edisi Kedua*. Surabaya: Pusat Penerbitan dan Percetakan Unair.
- Nuruzzaman, H. Syahrul, F. 2016. Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri dan Kebiasaan Jajan Di Rumah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 4, No. 1, Hal. 74-86.
- Othman, L., Sleiman, A., Abdel, R.M. 2019. Antimicrobial Activity of Polyphenols and Alkaloid in Middle Eastern Plant. *Journal Frontiers in Microbiology*.
- Padila. 2013. *Asuhan Keperawatan Penyakit Dalam*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Pambudi, P.T. 2017. *Korelasi Titer Uji Widal Dengan Derajat Klinis Pada Pasien Demam Tifoid*. Karya Tulis Ilmiah. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

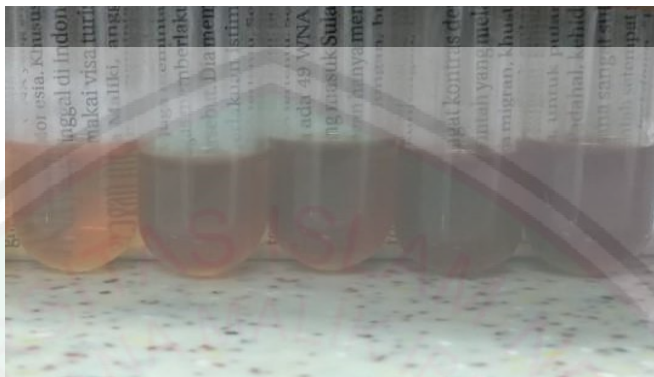
- Paul *et al.* 2017. Typhoid fever: a review. *International Journal of Advances in Medicine*. 4(2):300-306.
- Pawoko E. 2009. *Pengaruh Tahap Proses Esterifikasi, Transesrerifikasi Dan Netralisasi Terhadap Karakteristik Biodiesel Dari Biji Kesambi*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prayoga Eko. 2013. *Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) Dengan Metode Difusi Disk Dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Tugas akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- PT. Sido Muncul (2015). *Delivering The Vision - Laporan Tahunan PT. Sido Muncul, Tbk Tahun 2015*. Jakarta: PT. Sido Muncul.
- Purba, I.E., *et al.* 2016. Program Pengendalian Demam Tifoid di Indonesia: Tantangan dan Peluang. *Media Litbangkes*, Vol. 26, No. 2, Hal. 99-108.
- Putra, F.D. 2014. *Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Daun Wani (Mangifera caesia) Pada Mencit Yang Diinduksi Streptozocin*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Rao, K.N., Venkatachalam, S.R. 1999. Inhibition of Dihydrofolate Reductase and Cell Growth Activity by the Phenanthroindolizidine Alkaloids Pergularinine and Tylophorinidine: the *In Vitro* Cytotoxicity of These Plant Alkaloids and Potential as Antimicrobial and Anticancer Agents. 14 (2000) 53-59.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Yogyakarta : Deepublish.
- Sandika, J. Suwandi, J.F. 2017. Sensitivitas *Salmonella typhi* Penyebab Demam Tifoid terhadap Beberapa Antibiotik. Vol. 6, No. 1, Hal. 41-45.
- Sari, D.N.R., *et al.* 2018. Uji Ekstrak Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophylus L.*) Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, Vol. 3, No. 2, Hal. 166-175.
- Sari, P., *et al.* 2019. Aktivitas Antioksidan, Antibakteri, dan Toksisitas Ekstrak Kulit Batang Pohon Kesambi (*Schleichera oleosa Lour Oken*). *Jurnal Jamu Indonesia*, Vol. 4, No. 3, Hal. 112-118.
- Situmeang *et al.* 2016. Analysis of secondary metabolite compounds from leaves extract kesambi (*Schleichera oleosa*) and antioxidant activity test. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 8(3):164-168
- Soedarmo *et al.* 2010. *Buku Ajar Infeksi Pediatri dan Tropis*. Jakarta: Badan Penerbit IDAI.
- Suita E. 2012. *Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Kesambi*. Bogor: Balai penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan.

- Tandi, J. Melinda, B. Purwantari, A. Agus, W. 2020. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Riset Kimia*, Vol. 6, No. 1, Hal.74-80.
- Tiwari, N dan Pandey, V.N. 2016. Ethnobotanical And Phytochemical Analysis Of *Schleichera oleosa* Lour Oken. Vol. 5, No. 1, Hal. 12-22.
- Trisna, C dan Nizar, M. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya Muda (*Caricca papaya* L) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal Medikes*, Vol. 5, Ed. 2, Hal. 96-113.
- Tsou *et al.*, 2017. Anti-bacterial flavonoids from medicinal plants covalently inactivete type III protein secretion substrates.
- Veeraraghavan, B., Pragasam, A.K., Bakthavatchalam, Y.D., Ralph, R. 2018. Typhoid Fever: Issues in Laboratory Detection, Treatment Option & Concerns in Management in Developing Countries. *Clinical Microbiology*. 4 (06).
- Verdiana, M., *et al.* 2018. Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon linn* Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol. 7, No. 4, Hal. 213-222.
- Wang, Y.L., *et al.* 2010. Microwaved Assisted Extraction of Flavonoids from Chinese Herb *Radix puerariae* (Ge gen). *Journal of Medical Plant Research*, Vol. 4, No. 4, Hal. 304-308.
- WHO. 2018. *Weekly Epidemiological Record*. Geneva: WHO.
- Widyawati, A.A. 2017. *Uji Daya Antimikroba Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun dan Buah Tamarindus indica Terhadap Diameter ZOna Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi. Tidak diterbitkan. Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yuliati. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Kunyit Sebagai Antibakteri Dalam Pertumbuhan *Bacillus sp* dan *Shigella dysentriae* Secara *In Vitro*. *Jurnal Profesi Medika*, Vol. 10, No. 1, Hal. 26-32.

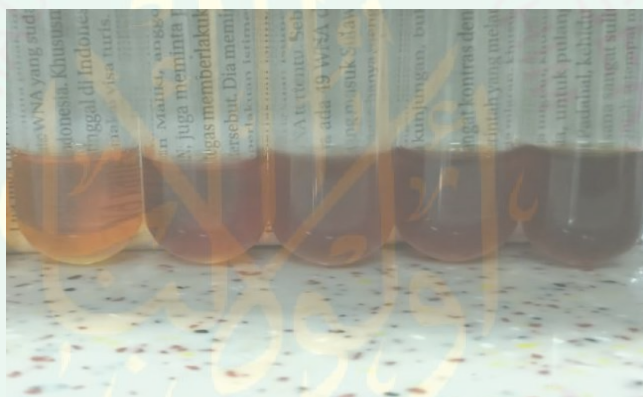
LAMPIRAN

Lampiran 1

Dokumentasi Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimal (KHM)



Gambar 7.1. Hasil Uji KHM Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% Pengulangan I



Gambar 7.2. Hasil Uji KHM Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% Pengulangan II



Gambar 7.3. Hasil Uji KHM Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% Pengulangan III

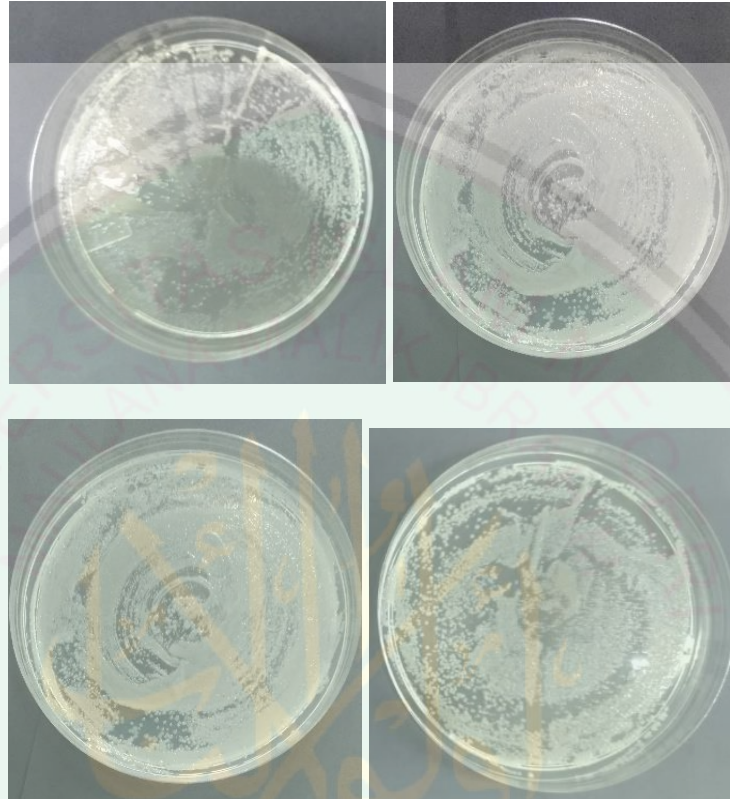


Gambar 7.4. Hasil Uji KHM Konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% Pengulangan IV

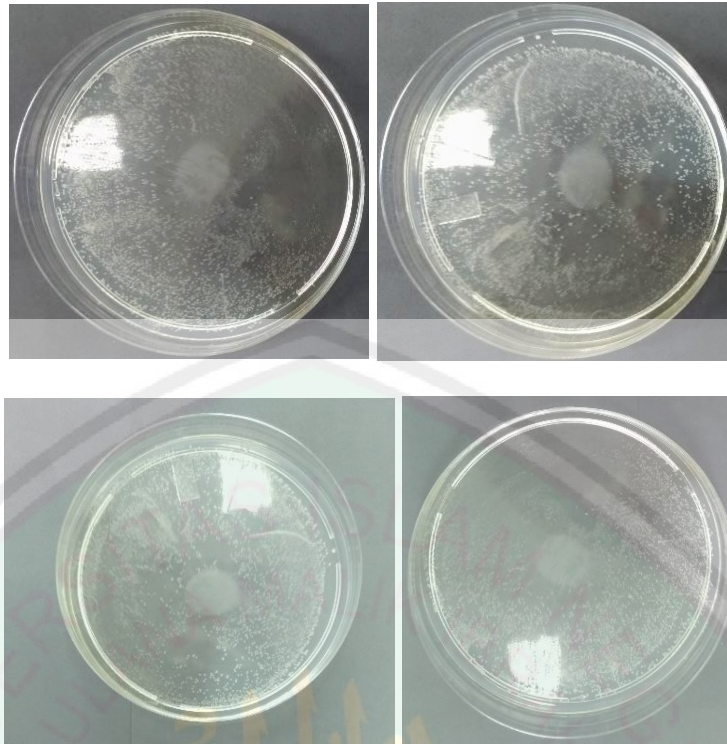


Lampiran 2

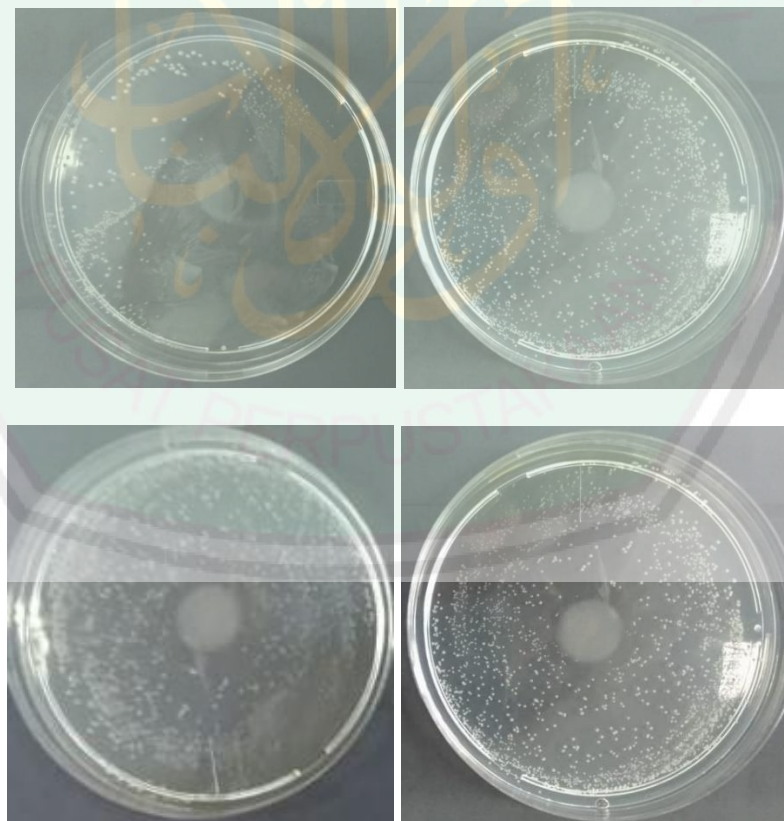
Dokumentasi Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM)



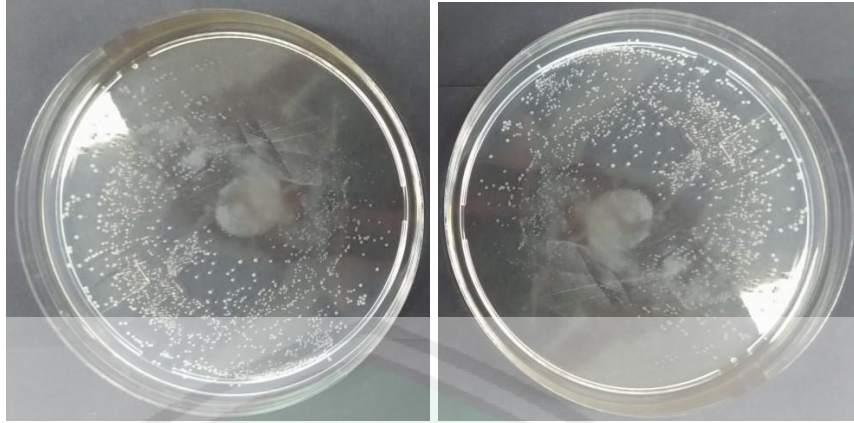
Gambar 7.5. Hasil Uji KBM Kontrol Negatif



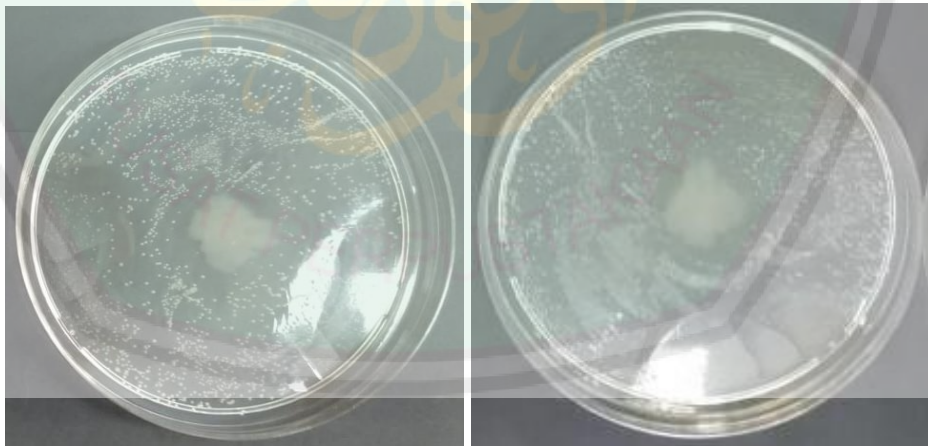
Gambar 7.6. Hasil Uji KBM Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi 10%

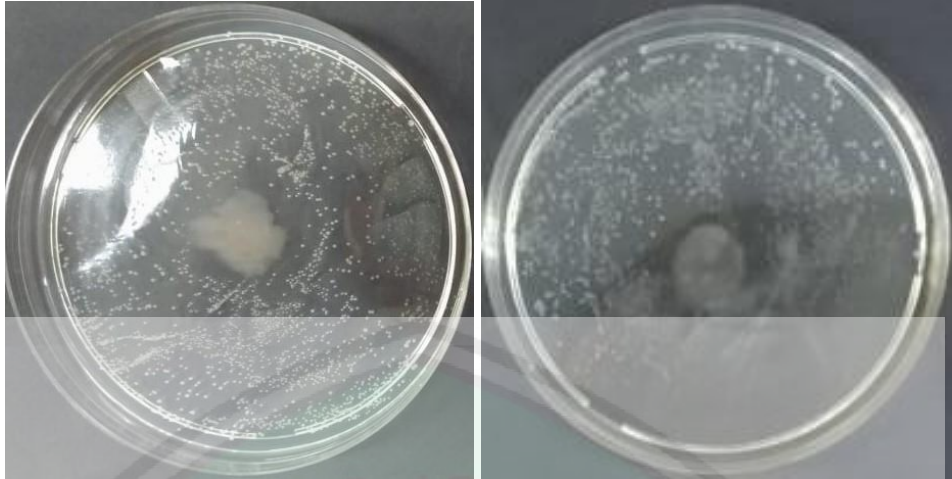


Gambar 7.7. Hasil Uji KBM Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi 15%

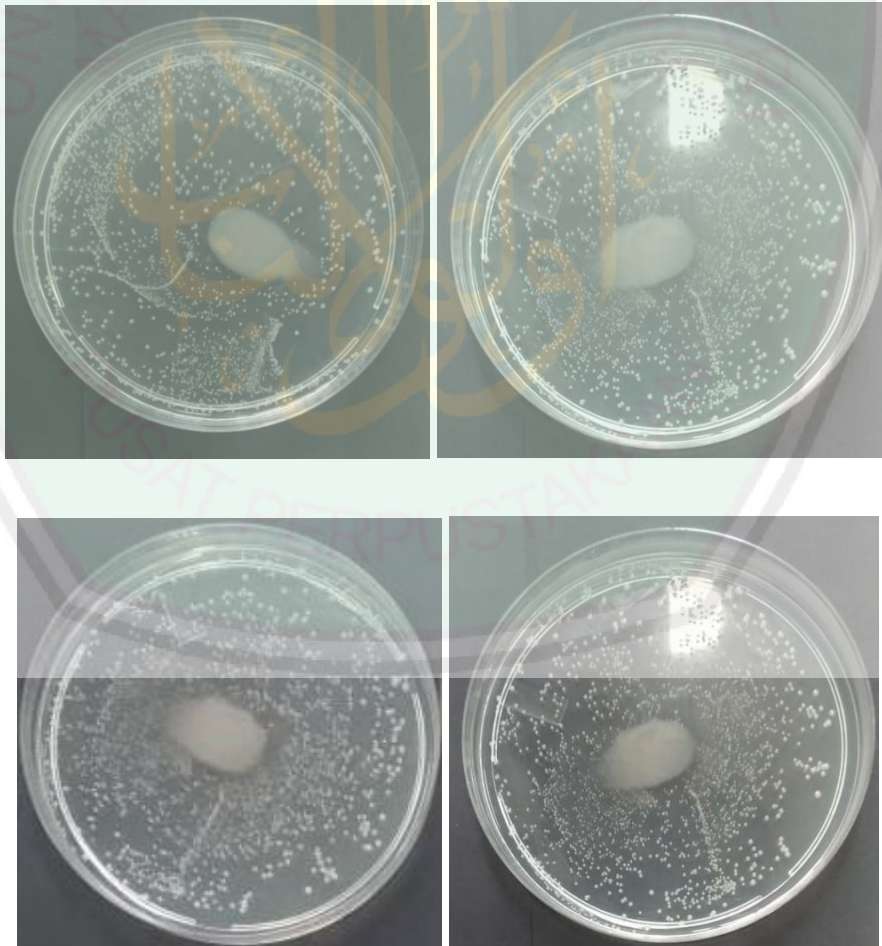


Gambar 7.8. Hasil Uji KBM Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi 20%

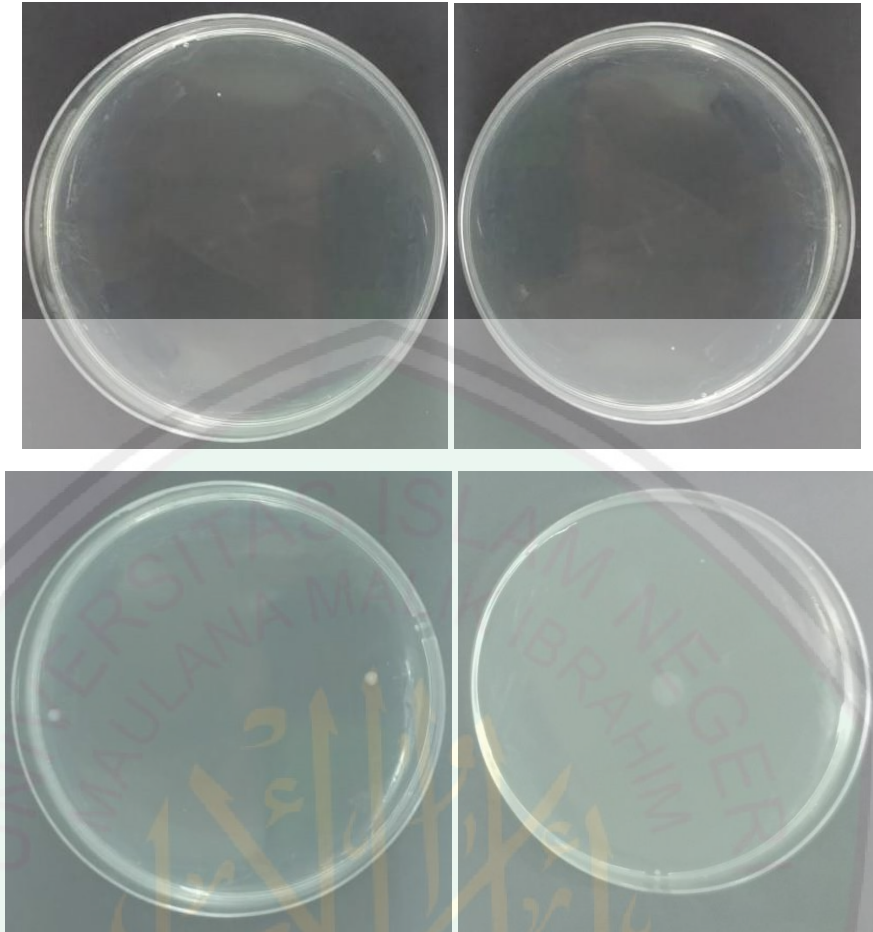




Gambar 7.9. Hasil Uji KBM Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi 25%



Gambar 8.0. Hasil Uji KBM Konsentrasi Ekstrak Daun Kesambi 30%



Gambar 8.1. Hasil Uji KBM Kontrol Positif

Lampiran 3

Hasil Analisis Data KBM Menggunakan Program SPSS

Uji Normalitas

Tests of Normality		Shapiro-Wilk ^a
kelompok perlakuan		Sig.
pertumbuhan koloni	k.negatif	.308
	10%	.552
	15%	.711
	20%	.327
	25%	.906
	30%	.540
	k.positif	.051

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

pertumbuhan koloni

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.093	6	21	.000

Uji Kruskal-Wallis

Test Statistics ^{a,b}	
	pertumbuhan koloni
Chi-Square	26.017
df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelompok perlakuan

Uji Mann-Whitney

		Ranks		
	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	k.antibiotik	4	2.50	10.00
	P1	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	k.antibiotik	4	2.50	10.00
	P2	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	k.antibiotik	4	2.50	10.00
	P3	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.antibiotik	4	2.50	10.00
P4	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.antibiotik	4	2.50	10.00
P5	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	6.50	26.00
k.antibiotik	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	2.50	10.00
P1	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	2.50	10.00
P2	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	6.50	26.00
P3	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	4.25	17.00
P4	4	4.75	19.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	7.000
Wilcoxon W	17.000
Z	-.289
Asymp. Sig. (2-tailed)	.773
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.886 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni k.bakteri	4	6.50	26.00
P5	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P1	4	6.50	26.00
	P2	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P1	4	6.50	26.00
	P3	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P1	4	6.50	26.00
	P4	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P1	4	6.50	26.00
	P5	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni P2	4	6.50	26.00
P3	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni P2	4	6.50	26.00
P4	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P2	4	6.50	26.00
	P5	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

	perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni	P3	4	2.50	10.00
	P4	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni P3	4	6.50	26.00
P5	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Ranks

perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
jumlah koloni P4	4	6.50	26.00
P5	4	2.50	10.00
Total	8		

Test Statistics^a

	jumlah koloni
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Grouping Variable: perlakuan

b. Not corrected for ties.

Uji Korelasi Spearman

Correlations			Konsentrasi Ekstrak	Pertumbuhan Bakteri
Spearman's rho	Konsentrasi Ekstrak	Correlation Coefficient	1.000	-.883**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	20	20
	Pertumbuhan Bakteri	Correlation Coefficient	-.883**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 4

Hasil Uji Determinasi Tanaman Kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken)


PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 749A / 102.7 /2018
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Kesambi**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : WAWAN SINGGIH PRASETYO
 NIM : 16910025
 Fakultas : FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
 UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

1. Perihal determinasi tanaman kesambi

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Sapindales
Famili	: Sapindaceae
Genus	: <i>Schleichera</i>
Spesies	: <i>Schleichera oleosa</i> (Lour.) Oken
Sinonim	: <i>Schleichera oleosa</i> Merr. = <i>Schleichera trijuga</i> Willd.
Nama Daerah	: Kusambi (Melayu); Kasambi (Sunda); Kesambi (Jawa); Khosambi (Madura); Kesambi (Bali); Sambi (Bima); Komi (Sumba).

Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-219b-220a-221b-222a-1b-5b-6.

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ± 25 m. Batang: Tegak, bulat, berkayu, permukaan kasar, percabangan simpodial, coklat kotor. Daun: Tunggal, lanset, berseling, panjang 11-25 cm, lebar 2-6 cm, tepi rata, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai bulat, panjang ± 1 cm, hijau. Bunga: Majemuk, bentuk tandan, di ketiak daun atau ujung batang, kelopak 4-6 lembar, bersatu di pangkal, berduri, hijau, mahkota putih. Buah: Bulat, coklat kehitaman. Biji: Bulat, coklat. Akar: Tunggang, coklat muda.

3. Kandungan Kimia : Daun mengandung saponin, tanin, dan alkaloid.

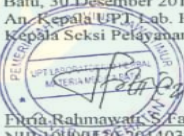
4. Nama Simplisia : *Schleicheriae oleosae folium* / daun kesambi.

5. Penggunaan : Penelitian.

6. Daftar Pustaka

- Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 30 Desember 2019
 An. Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu
 Kepala Seksi Pelayanan Laboratorium Herbal,

 Nuria Rahmawati, S Farm., Apt.
 NIP. 196004302014032002

Lampiran 5

Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Kesambi (*Schleichera oleosa* Lour Oken)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN KIMIA
Gedung Sains dan Teknologi UIN Malang Lt.2 Jl. Gajayana 50 Malang Telp./Fax +62341558933
www.uin-malang.ac.id Email: info_uin@uin-malang.ac.id, kimia@uin-malang.ac.id

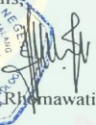
LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nama konsumen : Wawan Singgih Prasetyo
 Instansi Asal/Jurusan : UIN/Pendidikan Dokter
 Nama sampel : Ekstrak daun Kesambi
 Jumlah sampel : 1 (satu)
 Jenis Uji : Fitokimia
 Tgl Penyerahan sampel : 20 Februari 2020
 Tanggal pengujian : 21 Februari 2020

Sampel tersebut di atas telah dilarutkan dengan pelarut methanol, dan diuji kandungan fitokimia di Laboratorium Jurusan Kimia UIN Maliki Malang dengan hasil sebagai berikut:

No	Uji Fitokimia	Hasil	Keterangan
1.	Flavonoid	+	Jingga jernih
2.	Tanin	+	Hijau kehitaman
3.	Saponin	+	Ada busa
4.	Fenolik	+	Hijau kehitaman
5.	Alkaloid	+	Ada endapan jingga
6.	Terpenoid	+	Cincin coklat
7.	Steroid	+	Hijau tua

Demikian laporan hasil pengujian ini dikeluarkan untuk diketahui dan di gunakan seperlunya, atas perhatian dan kepercayaannya diucapkan terima kasih.

Malang, 21 Februari 2020
 Analis

 Mei Rhomawati, S.Si




Kedalaman Spiritual, Keunggulan Akhlaq, Keluasan Ilmu dan Kematangan Profesional



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN KIMIA
LABORATORIUM KIMIA

Gedung Sains dan Teknologi UIN Malang Lt.2 Jl. Gajayana 50 Malang Telp./Fax +62341558933
www.uin-malang.ac.id Email: info uin@uin-malang.ac.id, kimia@uin-malang.ac.id

Metode Uji Fitokimia

1. Flavonoid

1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1-2 ml methanol panas, lalu ditambahkan serbuk logam Mg. Selanjutnya ditambahkan 0.5 ml HCl pekat. Apabila menghasilkan warna merah atau jingga, maka ekstrak positif mengandung flavonoid.

2. Tanin

1.5 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan beberapa tetes akuades panas, lalu didinginkan dan disaring. Kemudian ditambahkan 3 tetes NaCl 10% , lalu disaring. Selanjutnya ditambahkan 2 tetes FeCl_3 . Apabila menghasilkan warna hijau kehitaman/ biru tua, maka sampel positif mengandung tanin.

3. Saponin dengan metode forth

1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 ml akuades dan dikocok selama 30 detik. Jika menimbulkan busa dan tidak hilang 30 detik, maka ekstrak positif mengandung saponin. Untuk mempertahankan busa bias ditambahkan HCl 1 M.

4. Fenolik

1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 tetes FeCl_3 1%. Ekstrak positif mengandung fenol apabila menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru atau hitam pekat.

5. Alkaloid

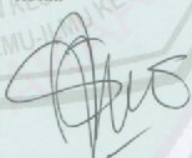
1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3 – 5 tetes pereaksi *Dragendroff*. Reaksi positif terjadi apabila terbentuk endapan coklat atau jingga.

6. Terpenoid/Steroid

1 ml ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0.5 ml kloroform, lalu ditambahkan dengan 0.5 ml asetat anhidrat. Selanjutnya campuran tersebut ditambahkan 3-5 tetes H_2SO_4 pekat melalui dinding tersebut. Apabila terbentuk warna hijau atau biru, maka ekstrak positif mengandung steroid. Sedangkan apabila terbentuk cincin warna ungu atau coklat, maka ekstrak positif mengandung triterpenoid.

Lampiran 6

Surat Keterangan Kelaikan Etik

 FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN Gedung Klinik UMMI II 2 Jalan Gajayana No. 58, Dinyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang E-mail: kepk.fkik@uin-malang.ac.id - Website : http://www.kepk.fkik.uin-malang.ac.id	
KETERANGAN KELAIKAN ETIK (ETHICAL CLEARANCE) No. 003/EC/KEPK-FKIK/2020	
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG TELAH MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN :	
Judul	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kesambi (<i>Schleichera aleosa</i> Lour Oken), Ekstrak biji Keluak (<i>Pangium edule</i>), Ekstrak Daun Pucuk Merah (<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp.) dan Ekstrak Kulit Buah Apel Rome Beauty (<i>Malus Sylvestris</i> Mill) terhadap pertumbuhan <i>Salmonella thypi</i>
Sub Judul	1. Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Apel Rome Beauty (<i>Malus Sylvestris</i> Mill) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella thypi</i> 2. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Ekstrak biji Keluak (<i>Pangium edule</i>) terhadap Bakteri <i>Salmonella thypi</i> 3. Ekstrak Daun Pucuk Merah (<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp.) sebagai Anti Mikroba terhadap Bakteri <i>Salmonella thypi</i> 4. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kesambi (<i>Schleichera aleosa</i> Lour Oken) terhadap <i>Salmonella thypi</i>
Peneliti	1. Nike Aprilia 2. Ricko Arie Jatmiko 3. Faiza Shema Salsabila 4. Wawan Singgih Prasetyo
Unit / Lembaga	Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
DENGAN INI MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN TERSEBUT TELAH MEMENUHI SYARAT ATAU LAIK ETIK.	
Mengetahui, Dekan FKIK UIN Maulana Malik Ibrahim Malang	Malang, 13 April 2020 Ketua
 Prof. Dr. Bambang Pardjianto, SpB. SpBP-RE(K) NIP. 2016120111515	 dr. Avin Ainur F. M. Biomed NIP. 198002032009122002
Keterangan : - Keterangan Laik Etik ini berlaku 1 (satu) tahun sejak tanggal dikeluarkan. - Pada akhir penelitian, laporan Pelaksanaan Penelitian harus diserahkan kepada KEPK-FKIK dalam bentuk <i>soft copy</i>. - Apabila ada perubahan protokol dan/atau Perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan Kajian Etik Penelitian (Amandemen Protokol).	

Lampiran 7

Surat Bakteri *Salmonella typhi*


PEMERINTAH DAERAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS KESEHATAN
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI
 Jl. Ngadinegaran MJ III/62 Yogyakarta Telepon (0274) 378187 Facsimile (0274) 381582
 Website : <http://jogjapro.go.id> Email : labkes_yk@yahoo.com Kode Pos 55143

SERTIFIKAT HASIL UJI

Pengujian Mikrobiologi

1. Contoh Uji : Stock Strain Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta
2. Nomor Contoh uji : S. 24. 2.
3. Asal Contoh uji : EQAM BELGIA 1991
4. Penguji : Evina .W., S.ST
Staf Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta
5. Tanggal Penguji : 24 – 28 Desember 2019.
6. Permintaan : Wawan Singgih Prasetyo Universitas Islam Negeri Malang

Uraian
 S. 14. 1 . Biakan murni *Salmonella typhosa* O 901

I Ciri Ciri Koloni Pada Media Isolasi			
1.	Salmonella Shigella Agar :	Koloni tidak berwarna, kecil-kecil, keping, smooth, bulat	
2.	Mac Conkay :	Koloni tidak berwarna, jernih, keping, sedang, bulat smooth	
II Uji Fermentasi Karbohidrat dan Biokimia Penegasan			
Uji Fermentasi Karbohidrat		Biokimia Penegasan	
1.	Glukosa : positif (gas: positif)	1.	Oxidase : negatif
2.	Laktosa : negatif	2.	Reduksi Nitrat : positif
3.	Manitol : positif	3.	Catalase Test : positif
4.	Maltose : positif	4.	Malonate Broth : negatif
5.	Sakarose : negatif	5.	Phenylalanine Deaminase : negatif
6.	SIM : Sulfur: + Indol: - Motility: +	6.	Urease : negatif
7.	Simon citrat : negatif	7.	Lysine decarboxylase : positif
III Uji SEROLOGIS		8.	ONPG : negatif
1.	Antiserum Salmonella O	9.	KCN Broth : negatif
	Group D Factor 9,12 : Positif	10.	Triple Sugar Iron Agar:
		Dasar	: merah
		Lereng	: kuning
		Sulfur	: positif

Catatan :
 1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji

Yogyakarta, 24 Desember 2019
 Penanggung Jawab strain
 Mikrobiologi

 Sigit Sulistyia, S.Si
 NIP.196704141987031006



