

PERINGATAN !!!

*Bismillaahirrahmaanirrahiim
Assalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh*

1. Skripsi digital ini hanya digunakan sebagai bahan referensi
2. Cantumkanlah sumber referensi secara lengkap bila Anda mengutip dari Dokumen ini
3. **Plagiarisme** dalam bentuk apapun merupakan pelanggaran keras terhadap etika moral penyusunan karya ilmiah
4. Patuhilah etika penulisan karya ilmiah

Selamat membaca !!!

Wassalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roscoe Var. *Sunti* Val), DAN BUAH CABAI JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) SERTA KOMBINASINYA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

SKRIPSI

Oleh :

JUASA

NPM : 10060307068



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM BANDUNG
1434 H / 2013 M**

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiberofficinale* Roscoe Var. *Sunti* Val) DAN EKSTRAK BUAH CABAI JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) SERTA KOMBINASINYA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk Menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi FMIPA Unisba

Oleh :

**JUASA
NPM : 10060307068**

**Juli 1434 H / 2013 M
BANDUNG**

JUDUL : UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roscoe Var. *Sunti* Val) DAN BUAH CABAI JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) SERTA KOMBINASINYA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

NAMA : JUASA

NPM : 10060307068

Setelah membaca Skripsi ini dengan seksama, menurut pertimbangan kami telah memenuhi persyaratan ilmiah sebagai Skripsi

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta

Sri Peni Fitriyaningsih, M.Si., Apt.
NIP. 198008142005012005

Siti Hazar, S.Si.
NIK. D. 10.0.526

Mengetahui

Dekan FMIPA Unisba

Ketua Program Studi Farmasi

M. Yusuf Fajar, Drs., M.Si.
NIP. 195610261986031002

H. Embit Kartadarma, DR., M.App.Sc., Apt.
NIK. D. 06.0.437

RIWAYAT PENULIS

BIODATA



Nama : JUASA
Tempat/Tgl. Lahir : TEMPILANG, 21/01/1990
JenisKelamin : LAKI-LAKI
Agama : ISLAM
Pekerjaan : MAHASISWA

Alamat : AIR LINTANG II
RT/RW : 04/02
Desa/Kel. : AIR LINTANG
Kecamatan : TEMPILANG, BANGKA BARAT
Telepon : 085222236647
Nama Ibu Kandung : Hj. SALIMAH
Nama Ayah Kandung : H. SARDI
Alamat Orang Tua : AIR LINTANG II
RT/RW : 04/02
Desa/Kel. : AIR LINTANG
Kecamatan : TEMPILANG, BANGKA BARAT
Telepon : -

PENDIDIKAN

1. SDN 131, Tempilang (1995-2001)
2. SMPN 1, Tempilang (2001-2004)
3. SMA SINAR JAYA, Tempilang (2004-2007)
4. Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung (2007-2013)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ
جَعَلَ فِيهَا رَوْحَيْنِ أُثْقَيْنِ يُغْشَى اللَّيْلَ النَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ
لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٣﴾

“Dan Dialah Tuhan yang membentangkan bumi dan menjadikan gunung-gunung dan sungai-sungai padanya. Dan menjadikan padanya semua buah-buahan berpasang-pasangan, Allah menutupkan malam kepada siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkannya” (Q.S. Ar-Ra’d : 3)

فَتَعَلَىٰ اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ
إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا ﴿١١٤﴾

“Maka Maha Tinggi Allah Raja Yang sebenar-benarnya, dan janganlah kamu tergesa-gesa membaca Al Qur’an sebelum disempurnakan mewahyukannya kepadamu, dan katakanlah: “Ya TuhanKu, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan” (Q.S. Thahaa : 114)



Kutipan atau saran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung.



KATA PENGANTAR

Segala puji Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberikan kekuatan dan kesabaran serta akal pikiran sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul **Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoevar. *Sunti* Val.), Dan Buah Cabai Jawa (*Piper retrofractum* Vahl) Serta Kombinasinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli***. Shalawat serta salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah memberikan warna Ilahiyah dalam peradaban islam dengan berbagai segi kemajuan termasuk ilmu pengetahuan (sains).

Skripsi atau tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada program Sarjana Farmasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung. Pada saat ini juga Penulis menyampaikan ungkapan terimakasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Bapak M. Yusuf Fajar, Drs., M.Si. Selaku Dekan FMIPA Universitas Islam Bandung.
2. Bapak H. Embit Kartadarma, DR., M.App.Sc., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi, Universitas Islam Bandung.
3. Ibu Sri Peni Fitriainingsih, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing utama.
4. Ibu Siti Hazar, S.Si., selaku pembimbing serta.
5. Ibu Diar Herawati, M.Si., Apt. selaku dosen wali.

6. Para Dosen Unisba, khususnya para Dosen FMIPA Program Studi Farmasi yang senantiasa mengajar dan mendidik kami dalam menuntut ilmu selama masa kuliah.
7. Saudara dan keluarga tercinta, terutama kedua orang tua terima kasih banyak atas do'a dan perhatiannya.
8. Semua mahasiswa Unisba, khususnya mahasiswa Farmasi.
9. Semua teman-teman, Akang Tumin, Teja, Imam, Ayu, Fikri, Ira, Hux dan anak-anak kostan yang selalu membantu dan menemani.
10. Semua pihak yang membantu penyusunan Skripsi atau tugas akhir ini yang tidak mungkin Penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, karunia dan hidayahnya kepada kita semua, Amin.

Penulis mohon ma'af apabila dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, tentu dengan harapan adanya tegur sapa dan masukan dari semua pihak. Akhirnya, besar harapan Penulis mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang ilmu farmasi.

Bandung, 22 Ramadhan 1434H

25 Juli 2013M

Penulis



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roscoe Var. *Sunti* Val.), DAN BUAH CABAI JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) SERTA KOMBINASINYA TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*

ABSTRAK

JUASA

Email : juasaarteta@gmail.com

Jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Salah satunya adalah sebagai antibakteri. Pada penelitian ini rimpang jahe merah dan buah cabai jawa digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak etanol rimpang jahe merah, ekstrak etanol cabai jawa dan kombinasinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi hambat minimum ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terletak pada konsentrasi 0,5%. Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan efek aditif dari berbagai konsentrasi yang dilakukan.

Kata kunci: *Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val., *Piper retrofractum* Vahl, Aktivitas antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST ETHANOL EXTRACT RED GINGER (*Zingiber officinale* Roscoe Var. *Sunti* Val.), AND FRUIT CHILI JAVA (*Piper retrofractum* Vahl), AND ITS COMBINATIONS THEREOF AGAINST BACTERIA *Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli*

ABSTRACT

JUASA

Email : juasaarteta@gmail.com

Red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) and chilies java (*Piper retrofractum* Vahl) is a plant that is often used as a traditional medicine. One is as an antibacterial. In this study, red ginger and chilies java is used to determine the antibacterial activity, determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of the ethanol extract of red ginger, chili ethanol extract combination of java and the bacterium *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The test results showed that the extract of red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) and chilies java (*Piper retrofractum* Vahl) has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Minimum inhibitory concentration of red ginger rhizome extract (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) and chilies java (*Piper retrofractum* Vahl) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* lie in a concentration of 0.5%. The combination of red ginger rhizome extract (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) and chilies java (*Piper retrofractum* Vahl) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* showed an additive effect of various concentrations performed.

Keywords: *Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val., *Piper retrofractum* Vahl, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
BAB I TINJAUAN PUSTAKA	4
1.1 Tinjauan Botani Tanaman Jahe Merah	4
1.1.1. Deskripsi Tumbuhan.....	4
1.1.2. Klasifikasi Tanaman Jahe Merah.....	5
1.1.3. Kandungan kimia dan manfaat Tanaman Jahe Merah.....	5
1.2 Tinjauan Botani Cabai Jawa	6
1.2.1. Deskripsi Tumbuhan.....	6
1.2.2. Klasifikasi Tanaman Jahe Merah.....	7
1.2.3. Kandungan kimia dan manfaat Tanaman Jahe Merah.....	8
1.3 Diare.....	8
1.4 Antibakteri	9
1.5 Bakteri.....	12
1.6 Uji Aktivitas Antibakteri.....	14
1.7 Konsentrasi Hambat Minimum.....	16
1.8 Antibiotik	16
1.9 Pengujian Kombinasi Antibiotik.....	18
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	20

BAB III BAHAN, ALAT DAN BAKTERI UJI	22
3.1 Bahan	22
3.2 Alat.....	22
3.3 Bakteri Uji.....	23
BAB IV PROSEDUR KERJA	24
4.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi bahan Baku	24
4.2 Pengolahan Bahan.....	24
4.3 Ekstraksi	25
4.4 Penapisan Fitokimia.....	25
4.4.1. Tanin dan Polifenol.....	25
4.4.2. Saponin	25
4.4.3. Flavonoid	26
4.4.4. Alkaloid	26
4.4.5. Monoterpen dan Seskuiterpen.....	27
4.4.6. Kuinon	27
4.4.7. Steroid dan Triterpenoid	27
4.5 Sterilisasi Alat dan Bahan.....	27
4.6 Penyiapan Bakteri Uji	28
4.7 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah dan Cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	28
4.8 Penetapan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)	28
4.9 Penetapan Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Rimpang Jahe Merah dan Buah Cabai Jawa.....	29
4.10 Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding	29
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Pengumpulan Bahan Uji	30
5.2 Penapisan fitokimia.....	31
5.3 Uji Aktivitas Antibakteri dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	33

5.4 Penetapan Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Rimpang Jahe Merah dan Buah Cabai Jawa.....	39
5.5 Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	44
6.1 Kesimpulan	44
6.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tanaman yang digunakan rimpang jahe merah	46
2. Tanaman yang digunakan buah cabai jawa	47
3. Determinasi tanaman uji jahe merah	48
4. Determinasi tanaman uji cabai jawa	49
5. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	50
6. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah dan cabai terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
V.1 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Rimpang Jahe Merah dan Ekstrak Buah cabai Jawa.....	32
V.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Merah Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	34
V.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	37
V.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah dan Buah cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	40
V.5 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding Tetrasiklin, Kloramfenikol, dan Ampisilin Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
I.1 Rimpang Jahe Merah	4
I.2 Buah Cabai Jawa	7
II.1 Diagram Alir Penelitian	21
V.1 Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	36
V.2 Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Buah Cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	38
L.1.1 Tanaman Jahe Merah.....	46
L.1.2 Rimpang Jahe Merah.....	46
L.2.1 Tanaman Cabai Jawa.....	47
L.2.2 Buah Cabai Jawa	47
L.3.1 Detrminasi Tanaman Uji Jahe Merah.....	48
L.3.2 Determinasi Tanaman Uji Buah Cabai Jawa.....	49
L.4.1 Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah dan Cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	50
L.4.2 Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Rimpang Jahe dan Cabai Jawa Terhadap Bakteri <i>Escherichia coli</i>	51

PENDAHULUAN

Ilmu kesehatan merupakan ilmu yang diharapkan terus berkembang, baik pengobatan secara modern maupun pengobatan secara tradisional. Penggunaan obat secara tradisional dari bahan alam telah berkembang sejak zaman dahulu. Negara-negara yang dikenal menggunakan bahan alam dalam pengobatannya adalah Cina, India, Mesir dan Yunani. Indonesia yang dikenal kaya akan sumberdaya alamnya terkandung banyak tumbuhan yang dipercaya berkhasiat obat. Diantara tanaman-tanaman tersebut ada yang berkhasiat sebagai antibakteri diantaranya rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl).

Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* val.) merupakan salah satu tumbuhan yang tergolong keluarga Zingiberaceae. Secara ilmiah rimpang jahe bermanfaat sebagai penghangat, tidak beracun, berbau khas aromatik, pemberi aroma pada masakan, stimulan, peluruh keringat, antibatuk, antimuntah, antiseptik, antiradang dan menurunkan kolesterol. Karakteristik hangat dari rimpang jahe merah berkhasiat menghangatkan tubuh dan membantu menstimulasi sirkulasi darah (Wijayakusuma, 2007).

Buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) merupakan salah satu tumbuhan golongan keluarga Piperaceae. Buah cabai jawa memiliki manfaat untuk mengatasi kejang perut, perut kembung, mulas, disentri, diare, sulit buang air besar, sakit kepala, sakit gigi, batuk, demam, hidung berlendir, sulit melahirkan dan tekanan darah rendah (Setiawan, 1999).

Pada umumnya, diare terjadi karena proses peradangan yang biasanya disebabkan baik oleh virus maupun oleh bakteri pada saluran cerna (Guyton, 1997). Bakteri yang dapat mengakibatkan diare diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang mencemari makanan sehingga makanan menjadi busuk dan menyebabkan iritasi pada saluran cerna ketika makanan tersebut dikonsumsi. Sedangkan bakteri *Escherichia coli* adalah flora normal yang berada pada saluran pencernaan, yang dimana ketika pertumbuhannya terlalu berlebihan di usus, maka bakteri ini dapat menyebabkan muntah-muntah dan diare.

Diare dapat menimbulkan konsistensi feses menjadi lebih cair dan proses pembuangan air besar menjadi lebih meningkat dari keadaan normal. Akibatnya tubuh mengalami kekurangan cairan dan elektrolit secara signifikan. Apabila hal ini berlangsung lama tanpa adanya pengobatan, maka penyakit ini begitu sangat mengganggu dan juga dapat menimbulkan kematian (Guyton, 1997).

Rimpang jahe merah dan buah cabai jawa diperkirakan mempunyai aktivitas antibakteri karena memiliki kandungan senyawa kimia yang efektif terhadap beberapa bakteri, seperti bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*. Diantara kandungan senyawa dari rimpang jahe merah adalah kurkumin, resin, flavonoid dan minyak atsiri (Wijayakusuma, 2007). Sedangkan kandungan senyawa kimia dari buah cabai jawa adalah piperin, kapsaisin, asam palmitat, minyak atsiri dan piperidin (Setiawan, 1999). Pada rimpang jahe merah yang memiliki kandungan senyawa diyakini sebagai antibakteri adalah polifenol dan flavonoid dan sedangkan pada buah cabai jawa adalah polifenol.

Perbedaan kandungan senyawa kimia antara rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap aktivitas antibakteri menjadi pertimbangan dasar dalam mengkombinasi kedua bahan alam tersebut untuk mengetahui ada tidaknya aktivitas sinergis, aditif atau antagonis dari rimpang jahe merah dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl.).

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah yaitu, apakah ada aktivitas antibakteri dari masing-masing ekstrak rimpang jahe merah, ekstrak buah cabai jawa dan kombinasinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak rimpang jahe merah, ekstrak buah cabai jawa, dan kombinasinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Selain itu, untuk mengetahui pola aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan ekstrak buah cabai jawa terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang efek dari kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan ekstrak buah cabai jawa terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

BAB I

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Jahe Merah

1.1.1 Deskripsi Tumbuhan

Jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) merupakan tumbuhan herba menahun yang tumbuh liar di ladang-ladang berkadar tanah lembab dan memperoleh banyak sinar matahari. Batangnya tegak, berakar serabut dan berumbi dengan rimpang mendatar. Tumbuhan semak berbatang semu ini tingginya bisa mencapai 30 cm- 1 m. Rimpang jahe merah berkulit agak tebal membungkus daging umbi yang berserat dan berwarna coklat beraroma khas. Bentuk daun bulat panjang dan tidak lebar. Berdaun tunggal, berbentuk lanset dengan panjang antara 15 - 28 mm. Bunganya memiliki 2 kelamin dengan 1 benang sari dan 3 putik bunga. Bunga ini muncul pada ketiak daun dengan posisi duduk. Biasanya jahe merah ditanam pada dataran rendah sampai dataran tinggi (daerah subtropis & tropis) di ketinggian 1500 m di atas permukaan laut. Akarnya akar serabut (Cronquist, 1981).



Gambar I.1 Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.)
(Wijayakusuma, 2007)

1.1.2 Klasifikasi Tanaman Jahe Merah

Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.
(Cronquist,1981).

Nama Daerah : Sumatra: halia (Aceh), bahing (Batak), lahia (Nias), sipade (Minangkabau), jahi (lampung). Jawa: jahe (Sunda), jae (Jawa), jhai (Madura). Kalimantan: lai (Dayak). Sulawesi: pese (Bugis), laia (Makasar), melito (Gorontalo). Maluku: hairalo (Seram selatan), seku (Seram Barat), soya (Seram Timur), goraka (Halmahera Utara), goraka (Ternate). Nusa Tenggara: reya (Bima), lea (Flores), alia (Sumba), laie (Kupang). Lali (Irian) (Wijayakusuma, 2007).

1.1.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Rimpang Jahe Merah

(Zingiber officinale Roscoe var. *sunti* Val.)

Senyawa kimia yang terkandung dalam rimpang jahe merah diantaranya adalah asetat, bisabolen, caprilat, d- β -faladren, d-kampen, d-borneol, farnisol, kurkumin, khavikol, linalol, metil heptenon, n-nonilaldehid, sineol, zingeron, zingiberen, Vitamin A, B dan C, asam organik, tepung kanji, serat, sitral, resin, flavonoid, fenol, terpenoid, geraniol, shogaol, albizzin, zengediasetat, metilzingediol (Wijayakusuma, 2007).

Secara empiris rimpang jahe merah digunakan sebagai obat antidiare. Pengobatan alamiah yaitu 10 gr rimpang jahe merah dipanggang dengan api kecil, dihaluskan, diseduh dengan air panas secukupnya, kemudian diminum (Wijayakusuma, 2007).

Sifat kimiawi dan efek farmakologis dari rimpang jahe merah adalah sebagai penghangat, tidak beracun, berbau khas aromatik, pemberi aroma pada masakan, stimulan, melancarkan sirkulasi darah, peluruh keringat, antibatuk, antimuntah, antiseptik, antiradang, menurunkan kolesterol dan melancarkan sirkulasi darah. Kurkumin dari rimpang jahe berkhasiat sebagai antioksidan dan antibakteri. Resin yang merupakan minyak esensial berkhasiat antiseptik, antifungal, antiinflamasi, dan antialergi. Serat dalam rimpang jahe berkhasiat menjaga kesehatan saluran pencernaan dan memperlancar buang air besar (Wijayakusuma, 2007).

1.2 Cabai Jawa

1.2.1 Deskripsi Tanaman

Cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) merupakan tumbuhan asli Indonesia, ditanam di pekarangan, ladang, atau tumbuh liar di tempat-tempat yang tanahnya tidak lembap dan berpasir seperti di dekat pantai atau di hutan sampai ketinggian 600 m di atas permukaan laut. Tumbuhan menahun, batang percabangan liat, tumbuh memanjat, melilit, atau melata dengan akar lekatnya, panjangnya dapat mencapai 10 m. Percabangan dimulai dari pangkalnya yang keras dan menyerupai kayu. Daun tunggal, bertangkai, bentuknya bulat telur sampai lonjong, pangkal membulat, ujung runcing, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan atas licin,

permukaan bawah berbintik-bintik, panjang 8,5-30 cm, hijau. Bunga berkelamin tunggal, tersusun dalam bulir yang tumbuh tegak atau sedikit merunduk, bulir jantang lebih panjang dari bulir betina. Buah majemuk berupa bulir, bentuk bulat, panjang sampai silindris, bagian ujung agak mengecil, permukaan tidak rata, bertonjolan teratur, panjang 2-7 cm, garis tengah 4-8 mm, bertangkai panjang, masih muda berwarna hijau, keras dan pedas, kemudian warna berturut-turut menjadi kuning gading dan akhirnya menjadi merah, lunak dan manis. Biji bulat pipih, keras, coklat kehitaman (Cronquist, 1981).



Gambar I.2 Buah Cabai Jawa (*Piper retrofractum* Vahl)
(Utami,2008)

1.2.2 Klasifikasi Tanaman Cabai Jawa

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Maknoliopsida
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: Piper
Spesies	: <i>Piper retrofractum</i> Vahl (Cronquist, 1981).

Nama Umum : Cabean, cabe alas, cabe areuy, cabe jawa, cabe sula (jawa), cabhi jhamo, cabe ongghu, cabe solah (Madura), lada panjang, cabai jawa, cabai panjang (Sumatera), cabia (Makasar), (Inggris) long papper (Utami, 2008).

1.2.3 Kandungan Kimia dan Manfaat Buah Cabai Jawa

(Piper retrofractum Vahl)

Buah cabai jawa mengandung zat pedas piperin, kapsaisin, asam palmitat, asam tetrahidropipenik, 1-undecilenil-3,4-metillenedioxi benzen, pipeidin, minyak atsiri, isobutildeka-trans-2-trans-4-dienamide dan sesamin (Utami, 2008).

Secara empiris pengobatan dengan buah cabai jawa dapat digunakan sebagai antidiare. Buah cabai jawa dikeringkan dan dijadikan bubuk, campurkan dengan air matang lalu diminum (Khaidir, 2010).

Sifat kimiawi dan efek farmakologis dari buah cabai jawa adalah memiliki manfaat untuk mengatasi kejang perut, perut kembung, mulas, disentri, diare, sulit buang air besar, sakit kepala, sakit gigi, batuk, demam, hidung berlendir, sulit melahirkan dan tekanan darah rendah (Utami, 2008).

1.3 Diare

Diare merupakan gangguan pencernaan yang ditandai dengan keluarnya feses yang sangat encer dan disertai rasa mulas. Hilangnya cairan yang terlalu banyak pada orang yang terkena diare dapat menyebabkan penderita menjadi lemas sehingga dapat membahayakan jiwa penderita (Wijayakusuma, 2007).

Gejala diare adalah tinja yang encer dengan frekuensi tiga kali atau lebih dalam sehari, yang kadang disertai muntah, badan lesu atau lemas, panas, tidak

nafsu makan, darah dan lendir dalam kotoran. Rasa mual dan muntah dapat mendahului diare yang disebabkan oleh infeksi virus. Diare bukanlah penyakit yang datang dengan sendirinya. Biasanya ada yang menjadi pemicu terjadinya diare.

Secara umum, penyebab diare diantaranya infeksi oleh bakteri, virus atau parasit, alergi terhadap makanan atau obat tertentu. Gangguan bakteri dan parasit kadang-kadang menyebabkan demam tinggi dan tinja mengandung darah. Diare bisa menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit (misalnya natrium dan kalium), diare sering kali disertai oleh dehidrasi (kekurangan cairan). Dehidrasi ringan hanya menyebabkan bibir kering. Dehidrasi sedang menyebabkan kulit keriput, mata dan ubun-ubun menjadi cekung. Sedangkan dehidrasi berat bisa berakibat fatal, biasanya menyebabkan syok. Ciri khas dari dehidrasi berat yaitu berak-berak air, berbusa, tidak ada darah atau lendir dan berbau asam. Penularan penyakit diare adalah kontak dengan tinja yang terinfeksi secara langsung, seperti makanan dan minuman yang sudah terkontaminasi, baik yang sudah dicemari oleh serangga atau kontaminasi oleh tangan kotor, penggunaan sumber air yang sudah tercemar dan tidak memasak air dengan benar (Guyton, 1997).

1.4 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang digunakan untuk membasmi bakteri khususnya yang merugikan manusia. Obat yang digunakan untuk membasmi bakteri penyebab infeksi pada manusia harus memiliki sifat toksisitas selektif.

Berdasarkan sifat toksisitas selektif, zat-zat antibakteri dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu bakterisid dan bakteriostatik. Bakterisid bersifat

membunuh bakteri, sedangkan bakteriostatik memiliki kemampuan menghambat perkembangbiakan bakteri tetapi tidak membunuh bakteri (Ganiswarna,1995). Kadar minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan mikroba atau membunuhnya dikenal sebagai kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Antimikroba tertentu aktivitasnya dapat meningkat dari bakteriostatik menjadi bakterisid bila kadar antimikrobanya ditingkatkan melebihi KHM (Ganiswarna, 1995).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi menjadi lima kelompok, yaitu :

1. Antibakteri yang menghambat metabolisme sel bakteri

Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah sulfonamide, trimetoprim, asam p-aminosalisilat (PAS) dan sulfon. Dengan mekanisme kerja ini diperoleh efek bakteriostatik. Bakteri membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Berbeda dengan mamalia yang mendapatkan asam folat dari luar, bakteri harus mensintesis sendiri asam para amino benzoate (PABA) untuk kebutuhan hidupnya (Setiabudy, 2007).

2. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel bakteri

Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah penisilin, sefalosporin, bastitrasin, vankomisin, ristosetin dan sikloserin. Dinding sel bakteri secara kimia adalah polipeptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (Glikopeptida), antibakteri menghambat reaksi proses sintesa dinding sel, karena tekanan osmotik dalam sel bakteri lebih tinggi daripada diluar sel maka kerusakan dinding sel bakteri akan

menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisidal pada kuman yang peka (Ganiswarna, 1995).

3. Antibakteri yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri

Antibakteri yang termasuk kelompok ini adalah polimiksin dan golongan polien serta berbagai golongan antibakteri kemoterapeutik. Antibakteri yang dapat mengubah tegangan permukaan (*surface active agents*) dapat merusak permeabilitas atau keutuhan selektif dari membran sel bakteri. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, dan nukleotida (Setiabudy, 2007).

4. Antibakteri yang menghambat sintesis protein sel bakteri

Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah aminoglikosid, makrolid, linkomisin, tetrasiklin dan kloramfenikol. Untuk kehidupannya, sel bakteri perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA pada bakteri, ribosom terdiri atas dua sub unit, yang berdasarkan konstanta sedimentasi dinyatakan sebagai ribosom 30S dan 50S. Untuk berfungsi sebagai sintesis, kedua komponen ini akan bersatu pada pangkal rantai mRNA menjadi ribosom 70S (Setiabudy, 2007).

5. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel bakteri

Antibakteri yang termasuk dalam kelompok ini adalah rifampisin dan golongan kuinolon. Antibakteri yang memiliki mekanisme kerja ini pada umumnya kurang mempunyai sifat toksisitas selektif karena bersifat sitotoksik terhadap sel tubuh hospes. Karena itu hanya yang sifat

sitotoksiknya masih dapat diterima yang bermanfaat sebagai antibakteri (Setiabudy, 2007).

1.5 Bakteri

Bakteri merupakan organisme bersel tunggal yang berkembang biak dengan pembelahan. Bentuk bakteri bermacam-macam yaitu bulat (kokus), batang, lurus (basil), bentuk antara kokus dan basil (kokobasil) dan spiral (spirocela). Berdasarkan sifat pewarnaannya, bakteri dapat dibedakan menjadi gram positif dan gram negatif. Bakteri gram negatif dan gram positif ini, disebabkan oleh perbedaan kandungan dinding sel. Bakteri gram positif memiliki dinding sel lebih tebal dibanding dinding sel gram negatif (Suriawiria, 1995).

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan gram negatif *Escherichia coli*.

a. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus termasuk bakteri Gram positif, melalui sistem pewarnaan Gram dapat mengikat pewarna utama (Kristal violet) dengan kuat sehingga tidak dapat dilunturkan oleh pelarut (alkohol) dan tidak diwarnai lagi oleh pewarna lawan (safranin). Pengamatan secara mikroskopis, sel-sel bakteri tampak berwarna biru ungu atau violet, berbentuk bulat dengan diameter kira-kira 1 μm , tidak bergerak aktif dan tidak membentuk spora. Pada biakan cair dapat terlihat berbentuk tunggal, berpasangan, berempat atau membentuk rantai. Susunan bergerombol adalah susunan yang paling khas. Koloni pada biakan padat

berbentuk bulat, halus menonjol dan berkilau-kilauan, membentuk berbagai pigmen (Jawetz, 1986).

Staphylococcus aureus dapat menyebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan banyak zat ekstraseluler, diantaranya adalah eksotoksin, enterotoksin, lekosidin, koagulase, hialuronidase dan staphylokinase. Enterotoksin adalah suatu protein yang merupakan penyebab keracunan makanan, apabila tertelan makanan yang tercemar 25 µg enterotoksin mengakibatkan muntah-muntah dan diare dengan masa inkubasi yang pendek 1-8 jam (Jawetz, 1986).

b. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri Gram negatif. Bakteri *Escherichia coli* tidak sekuat bakteri gram positif dalam mengikat pewarna utama (Kristal violet). Sehingga pewarna utama dapat dilunturkan oleh pelarut alkohol, dan dapat diwarnai oleh pewarna lawan (safranin). Pengamatan secara mikroskopis, sel-sel bakteri tampak berwarna merah, berbentuk batang, dapat berderet seperti rantai dan merupakan flora paling banyak di usus. Bakteri ini umumnya tidak menyebabkan penyakit bila masih ada dalam usus, baru dapat menyebabkan penyakit bila telah mencapai jaringan di luar saluran pencernaan khususnya saluran kencing, saluran empedu, paru-paru dan selaput otak sehingga menyebabkan peradangan pada tempat-tempat tersebut. Umumnya *Escherichia coli* meragikan laktosa membentuk asam dan gas, tidak menyebabkan hemolisis pada agar darah (Bonang, 1982).

Patologi *Escherichia coli* adalah bagian flora normal dalam saluran usus, selama bertahun-tahun dicurigai sebagai penyebab diare sedang sampai gawat yang timbul pada manusia dan hewan (Volk, 1988).

Escherichia coli sering menginfeksi saluran kemih, saluran empedu, dan tempat-tempat lain di rongga perut. *Escherichia coli* memproduksi enterotoksin yang tahan panas dapat menyebabkan diare yang ringan, sedangkan enterotoksin tidak tahan panas yang dapat menyebabkan sekresi air dan klorida ke dalam lumen usus, dan menghambat reabsorpsi natrium (Jawetz *et al.*, 2005).

1.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri adalah kemampuan atau daya antibakteri antar suatu senyawa kimia terhadap bakteri yang diwujudkan dengan kemampuannya menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Uji aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* agar dapat ditentukan potensi suatu obat atau zat antibakteri dalam larutan, konsentrasi dalam cairan badan dan jaringan, kepekaan suatu kuman terhadap konsentrasi obat yang dikenal (Jawetz dkk., 1986).

Metode yang paling umum digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar. Metode difusi agar dapat dilakukan baik dengan silinder, pembuatan lubang “*puncted hole*” atau dengan cakram kertas dan pita kertas.

Metode difusi agar dilakukan dengan cara menginokulasikan media biakan dengan bakteri uji tertentu yang akan diperiksa, lalu dituangkan ke dalam cawan petri. Sampel yang akan diuji aktivitasnya ditotolkan pada cakram kertas atau diisikan kedalam lubang. Cawan petri tersebut diinkubasi, kemudian diameter

hambat pertumbuhan di sekeliling cakram kertas atau lubang diukur, diameter hambat tersebut menunjukkan penggambaran aktivitas antibakteri. Metode ini banyak dipengaruhi oleh faktor fisika maupun kimia disamping interaksi antar obat dan organisme. Meskipun demikian, dengan standarisasi keadaan akan memungkinkan pengukuran kuantitatif potensi obat atau kepekaan organisme (Jawetz, 2007).

Sedangkan metode pita kertas antimikroba akan berdifusi dari pita ke medium padat (inokulum) sehingga akan menghambat pertumbuhan mikroba berupa daerah bening yang luasnya tergantung konsentrasi antimikroba, potensi antimikroba, serta kepadatan mikroba. Efek kombinasi ditunjukkan dengan terbentuknya daerah hambatan yang spesifik di sekitar daerah pertemuan dari masing-masing antimikroba.

Hasil dari pengukuran dibaca setelah didiamkan selama 24 jam, dengan mengukur diameter zone radikal dapat diketahui potensi bakteri. Dalam metode difusi dikenal dua pengertian yaitu zone radikal dan zone irradikal. Zone radikal adalah daerah sekitar disk atau sumuran sama sekali tidak ada pertumbuhan bakteri. Zone irradikal adalah daerah sekitar sumuran atau disk pertumbuhan bakteri dihambat tetapi tidak mematikan. Terlihat adanya pertumbuhan kurang subur dibandingkan dengan daerah diluar pengaruh obat. Suatu zat yang pada pengujian antibakteri dapat menghasilkan zone radikal maka zat tersebut bersifat bakterisida, sedangkan apabila menghasilkan zone irradikal maka zat tersebut bersifat bakteriostatik (Jawetz dkk., 1986).

1.7 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari suatu antimikroba merupakan kekuatan potensi dari antimikroba terhadap mikroba tertentu dalam konsentrasi minimumnya yang masih dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Suatu antimikroba dikatakan mempunyai aktivitas yang tinggi jika KHM terjadi pada kadar antimikroba yang rendah tetapi mempunyai daya bunuh dan daya hambat yang besar (Wattimena, 1991).

1.8 Antibiotik

Antibiotik adalah zat yang dihasilkan oleh organisme (mikroorganisme) hidup, yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, bahkan dapat memusnahkannya (Irianto, 2006). Diantara senyawa aktif yang digunakan sebagai antibiotik pembanding dalam penelitian ini adalah:

a. Kloramfenikol

Kloramfenikol diisolasi pertama kali pada tahun 1947 dari *Streptomyces venezuelae*. Kloramfenikol bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein pada bakteri. Yang dihambat adalah enzim peptidil transferase yang berperan sebagai katalisator untuk membentuk ikatan-ikatan peptide pada proses sintesis protein bakteri.

Kloramfenikol bersifat bakteriostatik. Pada konsentrasi tinggi kadang-kadang kloramfenikol bersifat bakterisid terhadap bakteri-bakteri tertentu (Mutschler, 1991).

b. Tetrasiklin

Tetrasiklin pertama kali ditemukan oleh Lloyd conover. Berita tentang tetrasiklin yang dipatenkan pertama kali pada tahun 1945. Antibiotika tentang tetrasiklin yang pertama ditemukan adalah klortetrasiklin yang dihasilkan oleh *streptomyces aureofaciens*. Kemudian ditemukan oksitetrasiklin dari *Streptomyces rimosus*. Tetrasiklin sendiri dibuat secara semisintetik dari klortetrasiklin, tetapi juga dapat diperoleh dari spesies *Streptomyces* lain.

Mekanisme kerja bakteri ini yang bersifat bakteriostatik dan bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein bakteri. Golongan tetrasiklin menghambat sintesis protein bakteri pada ribosomnya. Paling sedikit terjadi dua proses dalam masuknya antibiotika tetrasiklin ke dalam ribosom bakteri gram negatif, pertama yang disebut difusi pasif melalui kanal hidrofilik, kedua ialah transportasi aktif. Setelah antibiotika tetrasiklin masuk ke dalam ribosom bakteri, maka antibiotika tetrasiklin berikatan dengan ribosom 30s dan menghalangi masuknya kompleks tRNA-asam amino pada lokasi asam amino, sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak (Mutschler, 1991).

c. Ampisilin

Ampisilin merupakan antibiotik semisintetik yang stabil terhadap asam/amidase tetapi tidak tahan terhadap enzim β -laktamase. Ampisilin mempunyai keaktifan melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dan merupakan antibiotika spektrum luas dan merupakan golongan bakterisid.

Ampisilin merupakan prototip golongan aminopenisilin berspektrum luas, tetapi aktifitasnya terhadap bakteri gram positif kurang daripada penisilin G. Semua bakteri golongan ini dirusak oleh enzim β -laktamase yang diproduksi oleh bakterigram positif dan gram negatif (Mutschler, 1991).

1.9 Pengujian Kombinasi Antibiotik

Kombinasi antibiotik adalah berupa satu sediaan obat yang mengandung sekurang-kurangnya dua senyawa aktif dalam perbandingan yang tetap dan masing-masing senyawa aktif mempunyai peranan pada keseluruhan efektivitas terapi (Wattimena, 1991).

Dari segi daya kerjanya, antibiotik dapat dibedakan dalam kelompok antibiotik bakteriostatik dan antibiotik bakterisid. Kelompok bakteriostatik adalah menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri (kelompok tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin dan linkomisin) sedangkan bakterisid adalah bekerja mematikan bakteri tersebut (penisilin dan derivatnya, basitrasin, kelompok aminoglikosida, polimiksin dan rifampisin) (Wattimena, 1991). Efek atau aktifitas yang dihasilkan dari kombinasi senyawa aktif tersebut dapat berupa:

- a. Sinergisme, yaitu aksi gabungan lebih besar dari jumlah efek dari kedua zat tersebut bila bekerja sendiri-sendiri. Pada umumnya dua antibiotik yang bersifat bakterisid bila dikombinasi akan bekerja sinergik. Efek sinergik dari kombinasi antibiotik dapat muncul, bila antibiotik yang terdapat di dalam kombinasi bekerja pada dua lokasi yang berbeda dalam organisme yang mencakup rute metabolik yang sama ataupun berlainan.

Beberapa contoh dari kombinasi yang sinergik ialah kombinasi penisilin atau sefalosporin dengan aminoglikosida. Antibiotik seperti penisilin, sefalosporin, vankomisin, yang aktif bekerja menghambat sintesis dinding sel bakteri, mempermudah antibiotik aminoglikosida memasuki sel mikroorganisme, berinteraksi dengan ribosom dan menghambat sintesis protein mikroorganisme tersebut.

b. Aditif, yaitu aksi gabungan adalah sama dengan jumlah aksi kedua zat tersebut bila bekerja sendiri-sendiri. Contoh dari efek aditif adalah kombinasi antibiotik bakteristatik dengan bakteristatik.

c. Antagonis, yaitu terhambatnya pertumbuhan satu spesies mikroorganisme oleh yang lain bila satu organisme menimbulkan pengaruh buruk terhadap lingkungan organisme yang lain. Contoh dari efek antagonis adalah kombinasi antibiotik bakterisid dengan bakteristatik, seperti kombinasi penisilin atau ampisilin dengan kloramfenikol untuk menangani infeksi campuran di rongga perut. Bila sesuatu mikroorganisme kebetulan peka untuk kloramfenikol yang menghambat pertumbuhan bakteri, hal ini justru akan melumpuhkan kerja penisilin sebagai inhibitor sintesis dinding sel yang membutuhkan pertumbuhan aktif mikroorganisme untuk dapat bekerja.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

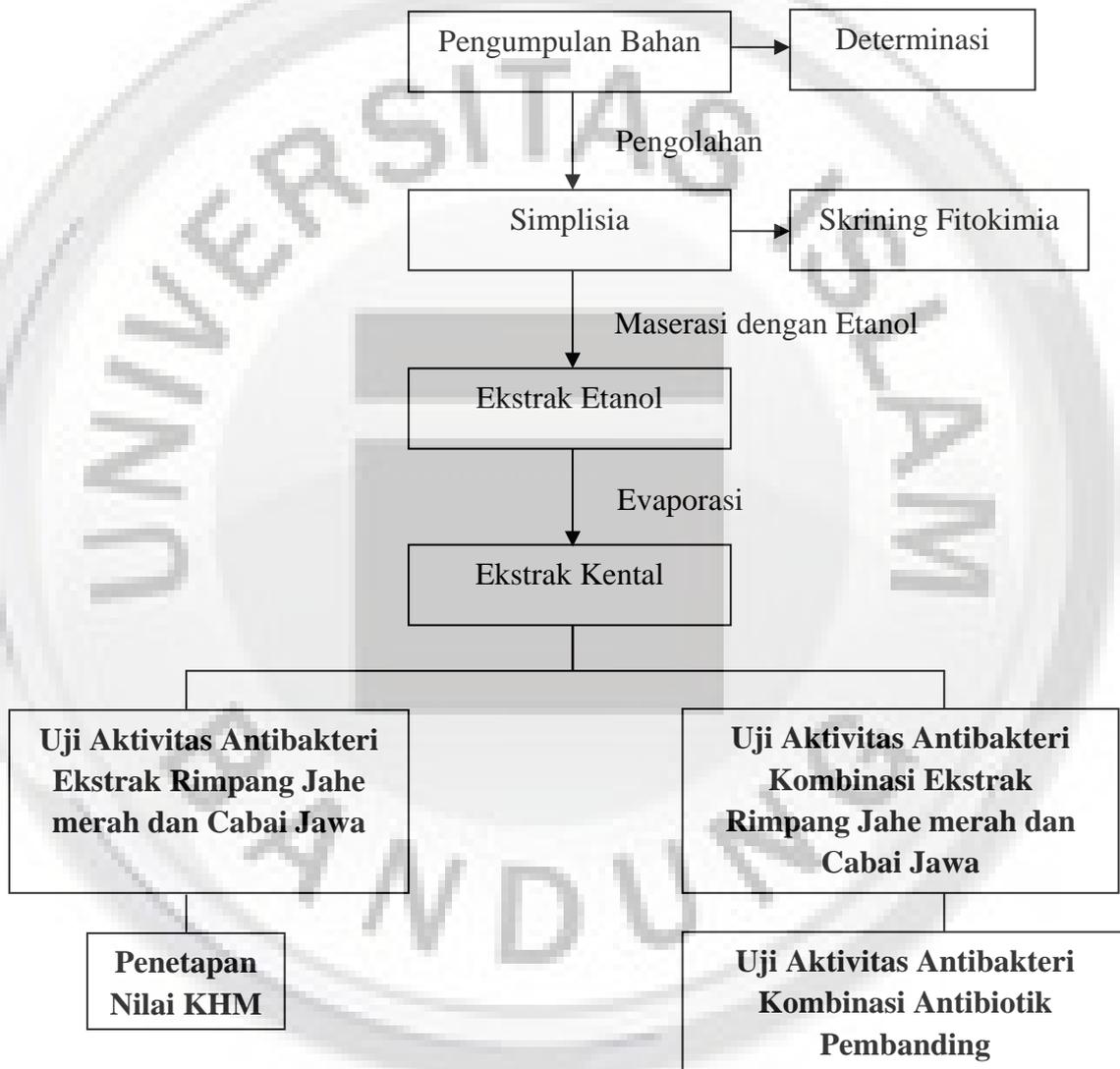
Penelitian dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) serta kombinasinya terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in vitro* dengan metode difusi agar.

Sebelum dilakukan uji kombinasi dari kedua ekstrak, terlebih dahulu dilakukan uji aktivitas antibakteri masing-masing ekstrak dan dilakukan uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dari masing-masing ekstrak. Pengujian KHM dilakukan dengan menggunakan konsentrasi masing-masing untuk sediaan uji rimpang ekstrak jahe merah adalah 0,5%; 1%; 2%; 5%; 10% dan 20% sedangkan untuk cabai merah digunakan konsentrasi 0,5%; 1%; 2%; 5%; 10% dan 20%.

Setelah dilakukan uji KHM, pengujian dilanjutkan dengan uji kombinasi dari kedua ekstrak dengan tiga perbandingan yaitu 1:1, 1:2 dan 1: $\frac{1}{2}$ dari masing-masing ekstrak. Antibiotik yang digunakan sebagai pembanding untuk uji kombinasi kedua ekstrak yaitu, kloramfenikol, tetrasiklin dan ampisilin. Konsentrasi pembanding masing-masing antibiotik adalah 200 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan mengukur diameter hambat yang diberikan oleh kombinasi sediaan ujid pada setiap cawan petri yang telah berisi medium tempat pertumbuhan bakteri. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pita kertas dari masing-masing sediaan uji dalam satu cawan petri yang berisi medium mengandung bakteri, kombinasi dilakukan untuk mengetahui

efek sinergis, aditif, atau antagonis dari kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan buah cabai jawa.

Data yang diperoleh dari penelitian ditunjukkan untuk membandingkan profil jenis aktivitas dari kombinasi kedua ekstrak terhadap antibiotik pembanding.



Gambar II. 1 Diagram Alir Penelitian

BAB III

BAHAN, ALAT DAN BAKTERI UJI

3.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan uji, bahan kimia, dan zat pembanding. Bahan Uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.), dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) yang diperoleh dari Kebun Manoko Lembang. Bahan Kimia yang digunakan adalah etanol 95%, sedangkan pereaksi yang dipakai adalah pereaksi *Dragendrof* (bismut nitrat dan merkuri klorida dalam asam nitrat), pereaksi *Mayer* (raksa klorida dan kalium iodida dalam aquades), pereaksi *Liebermann-burchard* (asam asetat anhidrat, kloroform dan asam sulfat pekat), asam klorida 2N, amil alkohol, besi (III) Klorida, larutan gelatin 1%, natrium hidroksida, eter, Vanillin 10%, ammonia 10%, kloroform, asam sulfat pekat, dan pelarut DMSO. Dan Zat Pembanding yang digunakan adalah kloramfenikol, tetrasiklin dan ampicilin.

3.2 Alat

Pemanas listrik, penangas air, cawan petri, cawan penguap, jarum ose, pembakar bunsen, timbangan digital, *autoklaf*, inkubator suhu 37°C, mikropipet, penggaris, *beaker glass*, jangka sorong, oven, spatel, tabung reaksi, pipet volume, pipet tetes dan batang pengaduk, perkolator dan *rotary evaporator*.

3.3 Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium SITH ITB, Bandung.



BAB IV

PROSEDUR KERJA

4.1 Pengumpulan dan Determinasi Bahan Baku

Bahan berupa rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.), dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) diperoleh dari Kebun Manoko Lembang. Determinasi tanaman dilakukan di *Herbarium Bandungense*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

4.2 Pengolahan Bahan

Pengolahan bahan meliputi sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering, pengepakan dan penyimpanan. Sortasi basah dilakukan terhadap tumbuhan segar untuk memisahkannya dari kotoran dan bahan asing seperti tanah, kerikil rumput, bagian tanaman yang rusak serta kotoran lainnya yang tidak diinginkan. Pada akhirnya diambil bagian yang diinginkan saja. Pencucian dilakukan untuk membersihkan bahan simplisia dari kotoran-kotoran yang melekat. Pengeringan dilakukan pada bahan simplisia yang sudah bersih sehingga simplisia dapat disimpan dalam waktu lama. Pengeringan dilakukan pada cahaya matahari.

4.3 Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Masing-masing dari simplisia rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) ditimbang, kemudian diekstraksi dengan cara maserasi selama 3 hari menggunakan pelarut etanol 95%. Maserat ditampung setiap hari dan pelarut diganti. Hasil ekstraksi kemudian dievaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental.

4.4 Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan pada serbuk simplisia ekstrak dari tumbuhan uji berupa rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.), dan buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl).

4.4.1 Tanin dan Polifenol

Serbuk simplisia dalam tabung reaksi dipanaskan dengan air di atas penangas air, kemudian disaring. Pada filtrat ditambahkan larutan gelatin 1%. Adanya endapan putih menunjukkan adanya tanin. Sebagai filtrat diuji ulang dengan ditambah larutan pereaksi besi (III) klorida. Terbentuknya warna biru hitam menunjukkan adanya tanin dan polifenol.

4.4.2 Saponin

Sejumlah serbuk simplisia ditambahkan dengan air panas kemudian didihkan selama 5 menit kemudian disaring. Filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dikocok kuat-kuat. Adanya senyawa saponin ditandai

dengan terbentuknya busa dengan tinggi 1 cm dan tetap stabil selama 10 menit.

4.4.3 Flavonoid

Cara mengidentifikasi flavonoid adalah sejumlah serbuk simplisia, ditambahkan dengan air panas lalu dicampur dengan serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) 2N kemudian campuran dididihkan selama 5 menit dan disaring. Filtrat dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan amil alkohol setelah itu dikocok kuat - kuat dan biarkan sampai memisah. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning hingga merah yang dapat ditarik oleh amil alkohol.

4.4.4 Alkaloid

Sampel serbuk atau ekstrak dibasahkan dengan amonia kemudian ditambahkan kloroform, digerus kuat-kuat. Lapisan kloroform dipipet sambil disaring, lalu ke dalamnya ditambahkan larutan asam klorida 2 N, campuran dikocok kuat hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan asam dipipet kemudian dibagi menjadi 2 bagian :

- a. Kepada bagian pertama ditambahkan pereaksi Mayer. Terjadi endapan atau kekeruhan diamati. Bila terjadi kekeruhan atau endapan berwarna putih berarti dalam sampel kemungkinan terkandung alkaloid.
- b. Kepada bagian kedua ditambahkan pereaksi Dragendorf. Terjadinya endapan atau kekeruhan diamati. Bila terjadi kekeruhan atau endapan berwarna jingga-kuning berarti dalam sampel kemungkinan terkandung alkaloid.

4.4.5 Monoterpen dan Seskuiterpen

Serbuk simplisia digerus dengan eter, kemudian sari eter dipipet sambil disaring. Filtrat dituang dalam cawan penguap, kemudian diuapkan hingga kering. Ke dalam hasil pengeringan filtrat ditambahkan larutan vanilin-asam sulfat melalui tepi cawan. Terjadinya warna-warna menunjukkan adanya monoterpenoid dan seskuiterpenoid.

4.4.6 Kuinon

Serbuk simplisia dalam tabung reaksi ditambah air dan dipanaskan di atas penangas air, kemudian disaring. Ke dalam filtrat ditambahkan larutan KOH 5%. Terjadinya warna kuning-merah menunjukkan adanya kuinon.

4.4.7 Steroid dan Triterpenoid

Serbuk simplisia digerus dengan eter, kemudian dipipet dan disaring. Filtrat dituang dalam cawan dan dibiarkan menguap sampai kering. Ke dalam hasil pengeringan ditambahkan pereaksi *Liebermann-Burchard* melalui tepi cawan. Terjadinya warna ungu menunjukkan adanya triterpenoid sedangkan terjadinya warna hijau biru menunjukkan adanya steroid.

4.5 Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dan bahan dilakukan dengan cara sterilisasi basah menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan untuk alat-alat tertentu dengan cara dibakar pada nyala api Bunsen.

4.6 Penyiapan Bakteri Uji

Penyiapan mikroba uji meliputi pembuatan inokulum bakteri. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diinokulasikan dalam media pertumbuhan NA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

4.7 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah dan Cabai Jawa Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa masing-masing diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode cakram kertas dengan diameter 6 mm. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi masing-masing 20%, 10%, 5%, 2%, 1%, dan 0,5%. Ekstrak dari rimpang jahe merah dan cabai jawa sebelumnya dilarutkan dalam larutan dimetil sulfoksida (DMSO). Sampel dilarutkan dalam DMSO karena DMSO dapat melarutkan secara sempurna ekstrak etanol, selain itu juga DMSO tidak mempunyai aktivitas antibakteri.

Bakteri ditanam pada media pertumbuhan nutrisi agar (NA) miring dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian bakteri yang akan diuji disuspensikan menggunakan media NB yang telah disterilisasi, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

4.8 Penetapan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum)

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak rimpang jahe merah dan buah cabai jawa ditentukan dengan metode difusi agar dengan menggunakan cakram kertas. Ekstrak dibuat dalam satu seri konsentrasi dengan masing-masing

konsentrasi 0,5%; 1%; 2%; 5%; 10% dan 20% dalam DMSO (5%) kemudian diuji. Cakram kertas steril diletakkan dalam inokulum kemudian ditetaskan larutan ekstrak, dibiarkan selama 30-60 menit (prainkubasi) dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

4.9 Penetapan Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Rimpang Jahe Merah dan Buah Cabai Jawa

Pada pengujian kombinasi kedua ekstrak, konsentrasi yang dipakai dengan menggunakan tiga perbandingan yaitu 1:1, 1:2 dan 1: $\frac{1}{2}$ dari masing-masing ekstrak. Dua buah pita kertas steril dicelupkan ke dalam dua larutan ekstrak yang berbeda, setelah tidak menetes lagi lalu diletakkan pada inokulum padat secara tegak lurus, dibiarkan selama 30-60 menit (prainkubasi) dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.

4.10 Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding

Dua buah pita kertas steril dicelupkan ke dalam dua larutan antibiotik yang berbeda. Antibiotik yang digunakan adalah kloramfenikol, tetrasiklin dan ampisilin, dengan konsentrasi masing-masing 200 µg/ml. Ketiga antibiotik tersebut dikombinasi secara bergantian untuk menghasilkan efek sinergis, aditif dan antagonis. Setelah tidak menetes lagi lalu diletakkan pada inokulum padat secara tegak lurus, dibiarkan selama 30-60 menit (prainkubasi) dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C.





BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengumpulan Bahan Uji

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan bahan rimpang jahe merah dan cabai jawa yang diperoleh dari Manoko Lembang, Bandung. Bahan yang digunakan berupa ekstraknya, karena secara empiris diyakini mempunyai aktivitas antimikroba. Gambar rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat dilihat pada lampiran 1 dan lampiran 2.

Tahapan selanjutnya dilakukan determinasi untuk membantu dalam mengidentifikasi ciri-ciri atau karakteristik pada tanaman tersebut. Determinasi bahan dilakukan di Herbarium Bandungense, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB. Hasil determinasi menunjukkan benar bahwa tanaman yang digunakan adalah tanaman jahe merah (*Zingiber Officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl). Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

Setelah determinasi, dilakukan pengolahan simplisia dengan cara maserasi selama 3x24 jam, menggunakan pelarut etanol 95%, maserat yang diperoleh dari rimpang jahe dan cabai jawa berwarna hijau kehitaman, kemudian maserat yang didapat dipekatkan dengan *rotaryevaporator* untuk menguapkan pelarut (etanol 95%). Dari hasil masing-masing maserasi sebanyak 500 gram simplisia rimpang jahemerah diperoleh ekstrak sebanyak 63,19 gram. Rendemen hasil ekstraksi sebesar 12,64%. Sedangkan simplisia cabai jawa digunakan sebanyak 500 gram

dan diperoleh ekstrak sebanyak 58,76 gram. Rendemen hasil ekstraksi sebesar 11,75%.

5.2. Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dalam suatu simplisia dan ekstrak. Hasil penapisan fitokimia simplisia ekstrak rimpang jahe dan ekstrak cabai jawa menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak etanol rimpang jahe merah mengandung flavonoid, polifenol, tanin dan kuinon. Sedangkan hasil penapisan fitokimia simplisia dan ekstrak cabai jawa mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, kuinon, saponin dan sesquiterpenoid. Hasil penapisan fitokimia simplisia dari ekstrak etanol rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V.1.

Tabel V.1. Hasil skrining fitokimia simplisia dan ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber Officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan simplisia dan ekstrak cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl).

No	Gol senyawa kimia	Rimpang jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> Roscea var. <i>sunti</i> Val.)		Cabai jawa (<i>Piper retrofractum</i> Vahl)	
		Simplisia rimpang jahe merah	Ekstrak jahe merah	Simplisia cabai jawa	Ekstrak cabai jawa
1	Alkaloid	-	-	+	+
2	Flavanoid	+	+	+	+
3	Polifenol	+	+	+	+
4	Tanin	-	-	-	-
5	Kuinon	+	+	+	+
6	Saponin	-	-	+	+
7	Steroid	-	-	-	-
8	Triterpenoid	-	-	-	-
9	Monoterpenoid/ sesquiterpenoid	-	-	+	+

Keterangan = (+) = Terdeteksi, (-) = Tidak Terdeteksi

Senyawa kimia hasil penapisan yang diduga memiliki aktivitas antibakteri pada rimpang jahe merah adalah flavonoid dan polifenol dan sedangkan pada cabai jawa adalah polifenol. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu terlarut dengan membentuk kompleks dengan protein dan dengan dinding mikroba atau flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan penghambatan siklus sel mikroba. Sedangkan mekanisme kerja polifenol sebagai antibakteri adalah merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang

menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel, mendenaturasi protein sel, dan merusak sistem metabolisme di dalam sel (Fatmawati, 2009).

5.3. Uji Aktivitas Antibakteri dan Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa masing-masing diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode cakram kertas dengan diameter 6 mm. Ekstrak dari rimpang jahe merah dan cabai jawa sebelumnya dilarutkan dalam larutan dimetil sulfoksida (DMSO). Sampel dilarutkan dalam DMSO karena DMSO dapat melarutkan secara sempurna ekstrak etanol, selain itu juga DMSO tidak mempunyai aktivitas antibakteri.

Bakteri ditanam pada media pertumbuhan nutrisi agar (NA) miring dan diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam, kemudian bakteri yang akan diuji disuspensikan menggunakan media NB yang telah disterilisasi, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Tujuannya agar bakteri dapat tumbuh secara optimal. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol rimpang jahe merah dan cabai jawa mempunyai aktivitas antibakteri terhadap semua bakteri uji atau hanya terhadap bakteri tertentu saja. Hal ini dapat diamati dari diameter hambat yang dihasilkan. Diameter hambat adalah diameter yang terbentuk dari penghambatan pertumbuhan bakteri. Metode difusi dilakukan dengan cara meletakkan cakram kertas steril pada tiap lempeng agar dalam cawan petri, dan meneteskan ekstrak pada cakram kertas sesuai dengan masing-masing

konsentrasi. Media yang berisi inokulum dan bahan uji diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Aktivitas antibakteri dilihat dengan mengukur daerah di sekitar cakram kertas yang tidak ditumbuhi bakteri. Metode difusi agar digunakan untuk menunjukkan aktivitas ekstrak etanol rimpang jahe dan cabai jawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi masing-masing 20%, 10%, 5%, 2%, 1%, dan 0,5%. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V. 2, dan V. 3.

Tabel V.2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe merah (*zingiber officinale* Roscoevar. *Sunti* Val.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

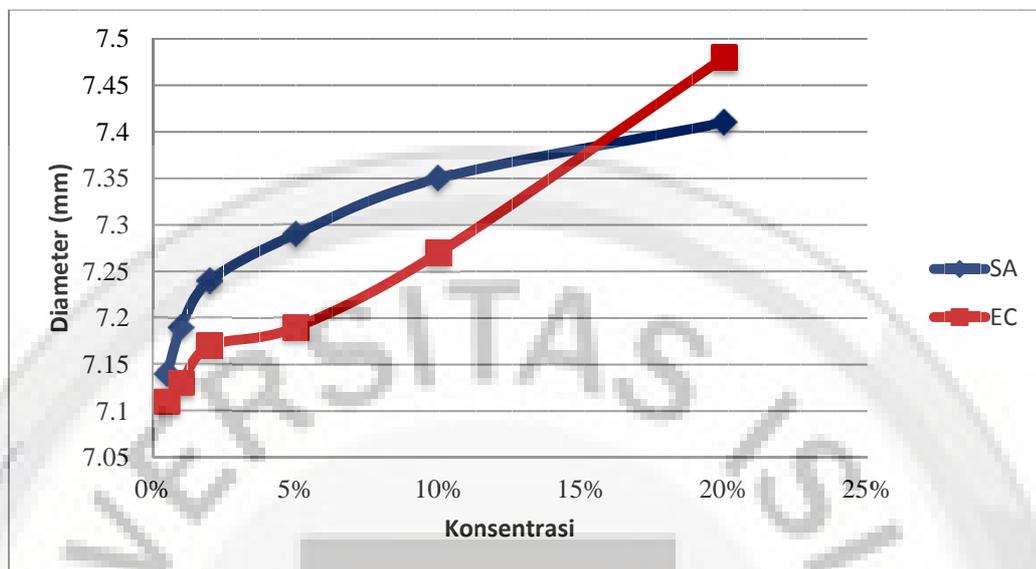
Konsentrasi	Rataan Diameter Hambat (mm) ± SD Rimpang Jahe	
	Merah	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
20%	7,41± 0,00	7,48± 0,02
10%	7,35 ± 0,01	7,27 ± 0,02
5%	7,29 ± 0,00	7,19 ± 0,04
2%	7,24 ± 0,00	7,17 ± 0,04
1%	7,19 ± 0,01	7,13 ± 0,01
0,5%	7,14 ± 0,01	7,11 ± 0,01
0,4%	-	-
0,3%	-	-
0,2%	-	-
0,1%	-	-

Keterangan = (-) = Tidak ada diameter hambat

Berdasarkan pengujian, diperoleh hasil bahwa ekstrak rimpang jahe merah memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,14 mm. Sedangkan konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,11 mm. Semakin besar konsentrasi maka diameter hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Pada umumnya, diameter hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Konsentrasi 0,5% merupakan konsentrasi terkecil yang dilakukan pada pengujian ini, dan diketahui bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe merah masih memiliki aktivitas. Sehingga masih dapat dilakukan lagi pengujian dengan menggunakan konsentrasi yang lebih kecil untuk melihat pada konsentrasi berapa ekstrak rimpang jahe merah tidak dapat memberikan aktivitas atau menghambat bakteri. Uji aktivitas ekstrak rimpang jahe merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diuji pada konsentrasi 0,4%, 0,3%, 0,2% dan 0,1%. Berdasarkan pengujian, bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe tidak memberikan aktivitas antibakteri atau tidak adanya diameter hambat. Kurva hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada gambar V. 3.

Gambar V.1 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.



Keterangan : SA = *Staphylococcus aureus*

EC = *Escherichia coli*

Berdasarkan kurva di atas, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin besar juga diameter hambat yang diberikan oleh ekstrak rimpang jahe merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Tabel V.3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Konsentrasi	Rataan Diameter Hambat (mm) ± SD Cabai Jawa	
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
20%	7,26± 0,03	7,33± 0,01
10%	7,23 ± 0,04	7,29 ± 0,01
5%	7,18 ± 0,02	7,22 ± 0,06
2%	7,15 ± 0,04	7,19 ± 0,02
1%	7,10 ± 0,04	7,17 ± 0,01
0,5%	7,16 ± 0,02	7,13 ± 0,01
0,4%	-	-
0,3%	-	-
0,2%	-	-
0,1%	-	-

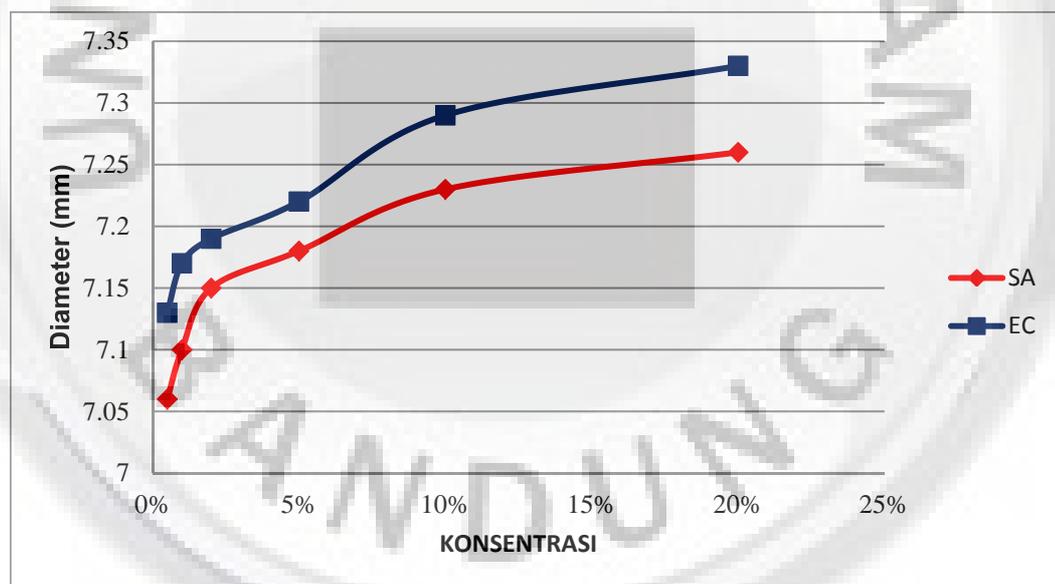
Keterangan = (-) = Tidak ada diameter hambat

Berdasarkan pengujian, diperoleh hasil bahwa ekstrak ekstrakcabai jawa memberikan aktivitas konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu dengan diameter 7,16 mm dan konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 0,5% yaitu 7,13 mm. Semakin besar konsentrasi maka diameter hambat yang dihasilkan juga semakin besar. Pada umumnya, diameter hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Konsentrasi 0,5% merupakan konsentrasi terkecil yang dilakukan pada pengujian ini, dan diketahui bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa masih memiliki aktivitas. Sehingga masih dapat dilakukan

lagi pengujian dengan menggunakan konsentrasi yang lebih kecil untuk melihat pada konsentrasi berapa ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa tidak dapat memberikan aktivitas atau menghambat bakteri. Uji aktivitas ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masing-masing diuji pada konsentrasi 0,4%, 0,3%, 0,2% dan 0,1%. Berdasarkan pengujian, bahwa pada konsentrasi tersebut ekstrak cabai jawa tidak memberikan diameter hambat. Kurva hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak cabai jawa dapat dilihat pada gambar V. 5

Gambar V.2 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.



Keterangan : SA = *Staphylococcus aureus*

EC = *Escherichia coli*

5.4. Penetapan Aktivitas Antibakteri Kombinasi dari Ekstrak Rimpang

Jahe Merah dan Buah Cabai Jawa

Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan menggunakan metode pita kertas. Kombinasi dibuat dengan berbagai pembandingan konsentrasi yaitu, 1:2, 1:1 dan 1:0,5.

Berdasarkan pengujian, kombinasi dari ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa dapat memberikan aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Kombinasi dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda dan diperoleh aktivitas yang sama yaitu efek aditif. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dilihat pada Tabel V. 4.

Tabel V.4. Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pembanding Konsentrasi	Kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dancabai jawa	Efek (Sinergis/aditif/antagonis)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
		1:2	Jahe merah : cabai jawa
1:1	Jahe merah : cabai jawa	Aditif	Aditif
1:0,5	Jahe merah : cabai jawa	Aditif	Aditif
1:2	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif
1:1	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif
1:0,5	Cabai jawa : jahe merah	Aditif	Aditif

Kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang berbeda, dan didapatkan hasil aktivitas efek farmakologi yang sama yaitu efek aditif. Aditif merupakan aktivitas kombinasi kedua antibakteri sama dengan aktivitas kedua antibakteri tersebut bila bekerja sendiri-sendiri, atau dapat dikatakan pula bahwa kombinasi tersebut tidak saling mempengaruhi. Berdasarkan dari hasil antibiotik pembanding, bahwa efek aditif yang dihasilkan dari kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa sama dengan kombinasi antibiotik tetrasiklin dan kloramfenikol. Dimana tetrasiklin dan kloramfenikol diyakini memiliki sifat bakteriostatik, yaitu bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein bakteri, sama-sama menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dimana kombinasi ekstrak rimpang jahe merah dan cabai jawa yang dilakukan dengan berbagai konsentrasi yang

berbeda memiliki aktivitas afek yang sama yaitu efek farmakologi aditif, hasil efek aditif tersebut sama dengan hasil kombinasi antibiotik pembanding yaitu tetrasiklin dan kloramfenikol. Dapat diketahui bahwa ekstrak rimpang jahe merah dan ekstrak cabai jawa memiliki antibakteri yang masing-masing bersifat bakteristatik, karena keduanya bersifat bakteristatik sehingga tidak perlu untuk dilakukan kombinasi. Ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa lebih baik di gunakan sendiri-sendiri daripada dilakukan kombinasi, karena masing-masing ekstrak memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi. Ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi, karena dapat dilihat pada nilai KHM, dengan konsentrasi yang rendah tetapi masing-masing ekstrak masih memiliki daya hambat terhadap bakteri.

5.5. Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Antibiotik Pembanding

Antibiotik pembanding yang digunakan pada penelitian ini adalah tetrasiklin, kloramfenikol dan ampisilin. Antibiotik yang digunakan masing-masing mempunyai sifat yang berbeda. Tetrasiklin dan kloramfenikol bersifat bakteristatik, bekerja dengan jalan menghambat sintesis protein bakteri. Ampisilin bersifat bakterisid, mempunyai keaktifan melawan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dan merupakan antibiotika spektrum luas.

Kombinasi antibiotik masing-masing diuji aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pita kertas. Konsentrasi yang digunakan masing-masing

200 µg/ml. Hasil pengujian aktivitas antibakteri kombinasi antibiotik pembanding dapat dilihat pada Tabel V. 5.

Tabel V.5. Hasil uji aktivitas antibakteri kombinasi antibiotik pembanding tetrasiklin, kloramfenikol dan ampisilin terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*.

Bakteri	Antibiotika	Efek (sinergis/aditif/antagonis)
<i>S. aureus</i>	Tetrasiklin + kloramfenikol	Aditif
	Ampisilin + kloramfenikol	Antagonis
	Ampisilin + tetrasiklin	Antagonis
<i>E. coli</i>	Tetrasiklin + kloramfenikol	Aditif
	Ampisilin + kloramfenikol	Antagonis
	Ampisilin + tetrasiklin	Antagonis

Berdasarkan pengujian, kombinasi yang dilakukan terhadap beberapa antibiotik di atas memberikan berbagai aktivitas efek farmakologi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pada kombinasi antibiotik tetrasiklin dan kloramfenikol yang masing-masing termasuk golongan bakteriostatik maka dihasilkan efek aditif (tidak saling mempengaruhi) sama-sama menghambat pertumbuhan bakteri. Pada kombinasi ampisilin dan kloramfenikol dihasilkan efek antagonis, hal ini sesuai dengan apa yang disebutkan di atas bahwa kombinasi ampisilin yang bersifat bakterisid dan kloramfenikol yang bersifat bakteriostatik akan menghasilkan efek antagonis karena antibiotik bakterisid bekerja pada bakteri yang sedang tumbuh, sehingga kombinasi dengan jenis bakteriostatik akan memperlemah efek bakterisidnya. Sedangkan kombinasi

ampisilin dan tetrasiklin dihasilkan efek antagonis, sesuai dengan apa yang telah dijelaskan di atas bahwa kombinasi antibiotik yang bersifat bakterisid dan antibiotik yang bersifat bakteriostatik akan menghasilkan efek antagonis.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) secara tunggal memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pengujian KHM menunjukkan bahwa ekstrak rimpang jahe memiliki nilai KHM terendah yaitu pada konsentrasi 0,5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Ekstrak cabai jawa juga memiliki nilai KHM terendah pada konsentrasi 0,5% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichiacoli*.

Pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak rimpang jahe dan cabai jawa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* memberikan jenis hambatan efek farmakologi yang aditif dari berbagai konsentrasi yang dilakukan.

6.2 Saran

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan penelitian tahap awal dengan menggunakan metode maserasi, pada penelitian selanjutnya disarankan untuk bias lebih ketahap isolasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Wattimena J. R., Sugiarto N. C., Widianto M. B., Sukandar E. Y., Soemardji A. A., dan Setiadi A. R., 1991, *Farmakodinami dan Terapi Antibiotika*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wijayakusuma, H. M., 2007, *Penyembuhan dengan Jahe*, Sarana Pustaka Prima, Jakarta.
- Guyton dan Hall, 1997, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*, Edisi 11, EGC, Jakarta.
- Ganiswara, S. G., 1995, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Bonang, G., Koeswardono, E. S., 1982, *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium dan Klinik*, Edisi 1, PT Gramedia, Jakarta.
- Suriawiria, 1995, *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Volk, W. A., dan Wheeler, M.F., 1988, *Mikrobiologi Dasar*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J.L., Adelberg, E. A., 1986, *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, Edisi 16, Terjemahan Tonang, H., CV. EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Khaidir Y, 2010, *Pengobatan Alternatif Dengan Aneka Tanaman Obat*, UBA Press. Jakarta.
- Mutschler E, 1991. *Dinamika Obat Farmakologi dan Toksikologi*, Edisi 5, Bandung.
- Cronquist A, 1981, *An Integrated System Of Classification Of Flowering Plant*, The New York Botanical Garden, Columbia.
- Irianto K, 2006, *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*, Jilid 1, Yrama Widya, Bandung.
- Utami P, 2008, *Buku Pintar Tanaman Obat*, PT Agromedia Pustaka, Ciganjur, Jakarta Selatan.
- Setiabudy R, 2007, *Farmakologi dan Terapi*, edisi V, Bagian farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.



LAMPIRAN 1
TANAMAN YANG DIGUNAKAN RIMPANG JAHE MERAH
(Zingiber officinale Roscoe var. sunti Val.)



Gambar 1. Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.)



Gambar 2. Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *sunti* Val.)
(Wijayakusuma, 2007).

LAMPIRAN 2
TANAMAN YANG DIGUNAKAN CABAI JAWA
(*Piper retrofractum* Vahl)



Gambar 1. Tanaman cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl)



Gambar 2. Buah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) (Utami, 2008).

LAMPIRAN 3 DETERMINASI TANAMAN UJI



INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI

Jalan Ganesha 10 Bandung 40132, Telp: (022) 251 1575, 250 0258, Fax (022) 253 4107
e-mail : sith@itb.ac.id http://www.sith.itb.ac.id

Nomor : 18711.CO2.2/2011.

26 Agustus 2011.

Hal : Determinasi tumbuhan

Kepada yth.
Ketua Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Bandung
Jalan Purnawarman No 63
Bandung

Memperhatikan surat permintaan Saudara dalam surat No. 301/08/FAR/2011 tanggal 10 Agustus 2011. mengenai determinasi tumbuhan, dengan ini kami sampaikan bahwa setelah dilakukan determinasi oleh staf kami, tumbuhan yang dibawa oleh Sdr. Juasa (NPM : 10060307068), adalah :

Sampel tanaman 1 : Jahe merah

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida (Monocots)
Anak kelas	: Zingiberiidea
Bangsa	: Zingiberales
Nama suku / familia	: Zingiberaceae
Nama jenis / species	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe var. <i>sunti</i> Val.
Sinonim	: <i>Amomum zingiber</i> L.
Nama umum	: Jahe merah (Indonesia), sunti (Sunda)
Buku acuan	: 1. Backer, C.A. & Backhuizen van den Brink, Jr. R..C. 1968. Flora of Java Volume III , Wolters-Noordhoff N.V. , Groningen, the Netherlands. pp : 46. 2. Ogata, Y. <i>et al.</i> 1989. Medicinal Herb Index in Indonesia. PT. Eisai Indonesia. Jakarta. pp : 275-276. 3. Sutarno,H., Hadad,E.A. & Brink, M. 1999. <i>Zingiber officinale</i> Roscoe In : de Guzman,C.C. & Siemonsma,J.J (Eds.) Plant Resources of South-East Asia No 13 Spices Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp: 238- 244. 4. Ochse, J.J. & Backhuizen van den Brink,R.C.1931. Vegetables of the Dutch East Indies. Printed & Edited by Archipel Drukkerij Buitenzorg-Java. Pp: 764-767. (sebagai : <i>Zingiber officinale</i> Rosc. var. <i>sunti</i> Val.) 5. Cronquist,A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. pp.Xiii - XViii

Gambar 1. Determinasi tanaman uji jahe merah

Sampel tanaman 2 : Cabe Jawa

Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida (Dicots)
 Anak kelas : Magnoliidae
 Bangsa : Piperales
 Nama suku / familia : Piperaceae
 Nama jenis / species : *Piper retrofractum* Vahl
 Sinonim : *Chavica retrofracta* (Vahl) Miq. *Piper chaba* Hunter
Piper officinarum (Miq.) C. DC.
 Nama umum : Javanese long pepper (Inggris), cabe jawa (Indonesia), Lada panjang (Sumatera).

Buku acuan : 1. Backer, C. A. & Bakhuisen van den Brink, Jr., R.C. 1963. Flora of Java. Volume. I. N.V.P. Noordhoff – Groningen, the Netherlands. pp 170.
 2. Ogata, Y. *et al.* (Committee Members) 1995. Medicinal Herb Index in Indonesia (Second Edition). PT. Eisai Indonesia, Jakarta. pp. 22.
 3. Utami, D. & Jansen, P.C.M. 1999. *Piper* L. In : de Guzman, L.S. & Siemonsma, J. S. (Editors) : Plant Resources of South – East Asia No 13. Spices. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp. 183-188.
 4. Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. pp. Xiii - XViii

Perlu kami sampaikan bahwa tambahan biaya determinasi adalah sebesar Rp. 25.000,- (dua puluh lima ribu rupiah) per sample.

Demikian yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

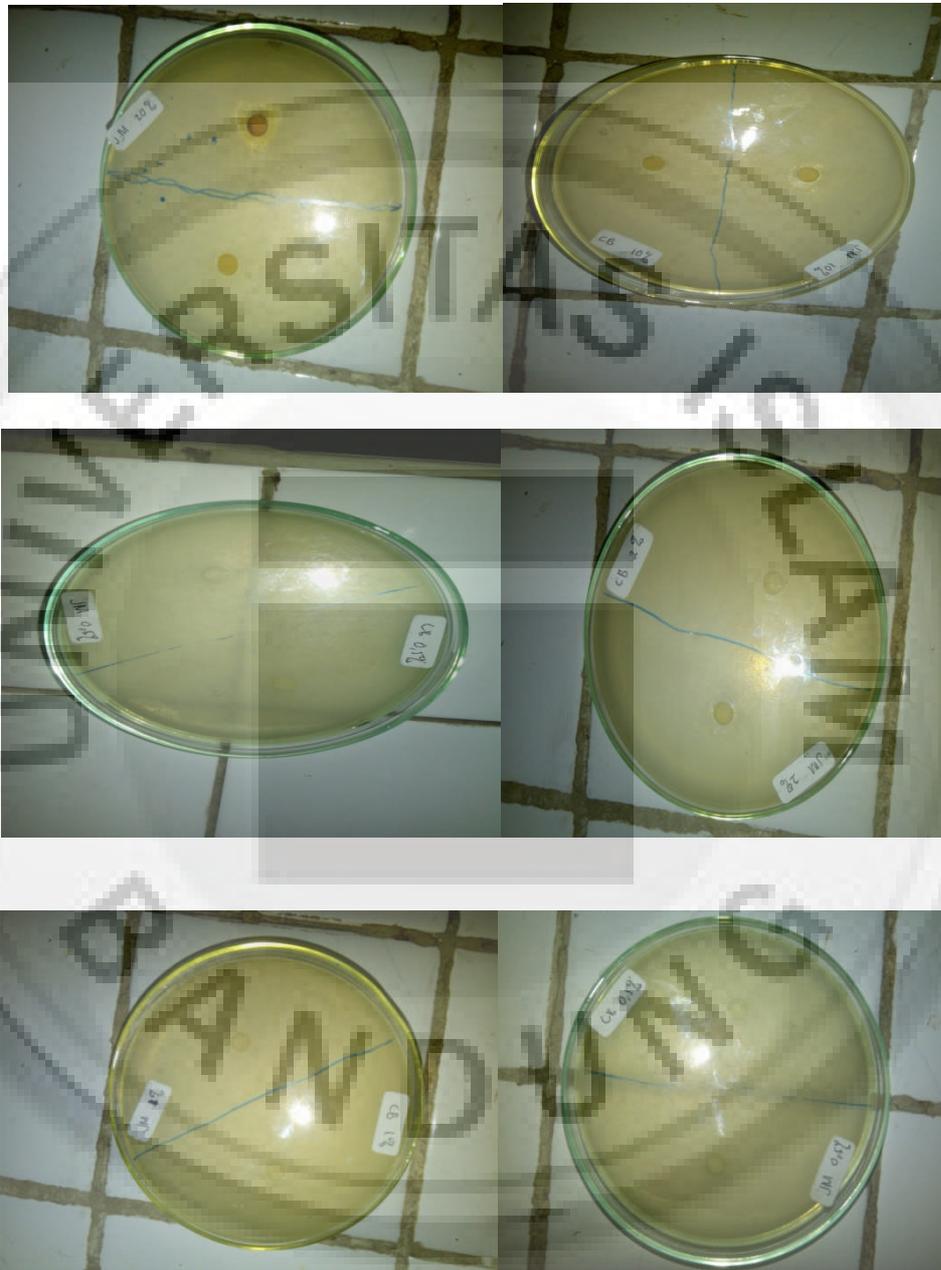
Wakil Dekan Bidang Sumber Daya,

 Indah Sutistyawati
 NIP. 196911191995122001

Tembusan :
 Dekan SITH ITB, sebagai laporan

Gambar 2. Determinasi tanaman uji buah cabe jawa

LAMPIRAN 4
HASIL PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.)
Dan CABAI JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus aureus*



Gambar 1. Hasil pengujian ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

LAMPIRAN 5
HASIL PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK RIMPANG
JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan CABAI
JAWA (*Piper retrofractum* Vahl) TERHADAP BAKTERI
Escherichia coli



Gambar 2. Hasil pengujian ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. *Sunti* Val.) dan cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap bakteri *Escherichia coli*.