

SKRIPSI

**PERBANDINGAN DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG
TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) DENGAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*, L.)
TERHADAP *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***



Oleh :

SITI ISTIANA

SURABAYA – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2005**

**PERBANDINGAN DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG
TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) DENGAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*, L.)
TERHADAP *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga**

Oleh :

SITI ISTIANA

NIM. 060112912

Menyetujui,

Komisi Pembimbing



Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh.

Pembimbing I



Herry Agoes Hermadi, M.Si., Drh.

Pembimbing II

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**.

Menyetujui,
Panitia Penguji

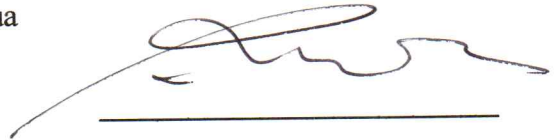


Sri Agoes Soedjarwo, Ph.D., Drh.

Ketua



Rr. Ratih Ratnasari, S.U., Drh.



Moh. Sukmanadi, M.Kes., Drh.

Sekretaris



Suryanie Sarudji, M.Kes., Drh.

Anggota



Herry Agoes Hermadi, M.Si., Drh.

Anggota

Anggota

Surabaya, 21 Juni 2005

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh.

**PERBANDINGAN DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG
TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) DENGAN
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*, L.)
TERHADAP *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***

SITI ISTIANA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri perasan rimpang temu kunci terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dan membandingkannya dengan perasan bawang putih.

Penelitian ini menggunakan uji kepekaan metode dilusi dengan tiga kali ulangan. Bahan obat yang digunakan yaitu perasan rimpang temu kunci dan perasan bawang putih masing – masing dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 0%; 0,3906%; 0,7813%; 1,5625%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100% dan satu kontrol aquades. Inokulat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuman standar *American Type Culture Collection Staphylococcus aureus* 25923 dan disesuaikan dengan standar *Mc. Farland* I.

Peubah yang diamati adalah konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan (*Minimal Inhibitory Concentration*) dan membunuh kuman *Staphylococcus aureus* (*Minimal Bactericidal Concentration*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan MIC pada kedua macam bahan obat tidak diperoleh hasil karena terdapat kandungan yang tidak dapat larut dalam air menyebabkan larutan menjadi keruh sehingga tidak dapat diamati. Penentuan MBC menunjukkan bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai MBC 3,125%, sedangkan perasan bawang putih mempunyai MBC 12,5%. Penelitian ini membuktikan bahwa perasan temu kunci mempunyai daya bunuh lebih besar daripada bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian, menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian mulai dari pengajuan judul hingga penulisan makalah skripsi tidak lepas dari bantuan dan dukungan semua pihak. Pada kesempatan ini perkenankan penulis dengan rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Bapak Suryanie, MKes., Drh, selaku pembimbing pertama, Bapak Herry Agoes Hermadi, M.Si.,Drh., selaku pembimbing kedua, Bapak Sri Agoes Soedjarwo, Ph.D., Drh., Bu Ratih ratnasari, S.U., Drh. dan Bapak Moh. Sukmanadi, M.Kes., Drh., selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, kritik, saran serta nasehat yang sangat berguna bagi penyusunan skripsi ini.
3. Bapak, Ibu dan Kakak tercinta yang telah memberikan doa, bantuan serta dukungan sepenuhnya dalam segala hal.
4. Pak Tjuk Imam Restiadi, M.Kes., Drh. selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan, dukungan serta dorongan.
5. Bu Kusriningrum dan Bu Mustikoweni yang telah mempercayakan penulis membantu tutor dalam mata kuliah Rancangan Percobaan.

6. Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yaitu Pak Pur dan Pak Giri yang turut membantu dalam penelitian ini dengan penuh keikhlasan.
7. Teman se-gank yang tergabung dalam “Tujuh Kurcaci” yaitu Luky, Mbak Dahlia, Nia, Yeny, Andriani, khususnya Meista dan Lupi yang sama-sama berjuang baik dalam suka maupun duka, terima kasih atas semua bantuan, dukungan, dorongan serta semangat yang telah kalian berikan.
8. Nasrul, Yan, Ardian, Dion, Mas Naser dan Mas Mikael, terima kasih atas bantuan, saran serta kritik yang cukup berarti.
9. Mbak Lidya, Mbak Dini serta Darusman yang turut menjadi tim sukses konsumsi seminar dan skripsi.
10. Teman – teman angkatan 2001 lainnya yang tidak mungkin disebutkan satu – persatu atas semua kenangan indah yang terjadi.
11. Adik-adik angkatan 2002 khususnya kelompok C dan D dalam tutor mata kuliah Rancangan Percobaan, terima kasih atas segala dukungan dan semangat yang kalian berikan serta semuanya yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Surabaya, Juni 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Perumusan Masalah.....	4
1. 3. Landasan Teori.....	4
1. 4. Tujuan Penelitian.....	5
1. 5. Manfaat Penelitian.....	6
1. 6. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2. 1. Tinjauan tentang Temu Kunci (<i>Boesenbergia pandurata</i> Roxb.).....	7
2. 1. 1. Taksonomi Temu Kunci.....	7
2. 1. 2. Nama Daerah dan Nama Asing.....	7
2. 1. 3. Morfologi dan Habitat Temu Kunci.....	8
2. 1. 4. Kandungan dan Manfaat Temu Kunci.....	9
2. 2. Tinjauan tentang Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> , L.).....	10
2. 2. 1. Taksonomi Bawang Putih.....	10

2. 2. 2. Nama Daerah dan Nama Asing	10
2. 2. 3. Morfologi dan Habitat Bawang Putih	11
2. 2. 4. Kandungan dan Manfaat Bawang Putih	11
2. 3. Tinjauan tentang <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2. 3. 1. Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2. 3. 2. Etiologi dan Morfologi	13
2. 3. 3. Sifat Pupukan dan Biokimia	15
2. 3. 4. Struktur Antigen	15
2. 3. 5. Metabolit Kuman	16
BAB III. MATERI DAN METODE	19
3. 1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3. 2. Materi Penelitian	19
3. 2. 1. Bahan Penelitian	19
3. 2. 2. Peralatan Penelitian	19
3. 3. Metode Penelitian	20
3. 3. 1. Persiapan Penelitian	20
a. Sterilisasi Peralatan Penelitian	20
b. Pembuktian <i>Staphylococcus aureus</i>	20
c. Pembuatan Suspensi Kuman	22
d. Pembuatan Perasan Rimpang Temu Kunci	22
e. Pembuatan Perasan Bawang Putih	23
3. 3. 2. Pelaksanaan Penelitian	23
a. Pembuatan Pengenceran Perasan	23

b. <i>Minimal Inhibitory Concentration</i> (MIC)	23
c. <i>Minimal Bactericidal Concentration</i> (MBC)	24
3. 4. Peubah yang Diamati	24
3. 5. Rancangan Percobaan.....	25
BAB IV. HASIL PENELITIAN	26
BAB V. PEMBAHASAN	31
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	36
RINGKASAN	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	42
GAMBAR	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pengamatan Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Setelah Perlakuan Perasan Temu Kunci.....	27
2. Hasil Pengamatan Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Setelah Perlakuan Perasan Bawang Putih	28
3. Perbandingan Hasil Persentase Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Setelah Perlakuan Perasan Rimpang Temu Kunci dan Perasan Bawang Putih	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Penelitian.....	42
2. Media yang Digunakan pada Penelitian.....	44
3. Gambar Hasil Pengamatan <i>Minimal Inhibitory Concentration</i> (MIC) Perasan Rimpang Temu Kunci dan Bawang Putih	45
4. Gambar Hasil Pengamatan <i>Minimal Bactericidal Concentration</i> (MBC) Perasan Rimpang Temu Kunci dan Bawang Putih.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Temu Kunci dan Rimpangnya.....	8
2. Umbi Bawang Putih	11
3. <i>Staphylococcus aureus</i>	13
4. <i>Minimal Inhibitory Concentration</i> (MIC) Perasan Rimpang Temu Kunci.....	45
5. <i>Minimal Inhibitory Concentration</i> (MIC) Perasan Bawang Putih.....	45
6. <i>Minimal Bactericidal Concentration</i> (MBC) Perasan Temu Kunci	46
7. <i>Minimal Bactericidal Concentration</i> (MBC) Perasan Bawang Putih.....	46

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Kekayaan keanekaragaman hayati yang dimiliki bumi Indonesia terdiri dari 30.000 spesies tanaman dan 940 spesies di antaranya diketahui berkhasiat obat dan dapat digunakan sebagai obat alami atau obat tradisional. Penggunaan obat tradisional saat ini dirasa cukup penting karena selain mudah didapat, khasiatnya juga tidak kalah dibanding obat modern. Efek samping obat alami terbukti lebih kecil dibandingkan obat modern, tetapi kepastian dan konsistensi bahan aktif yang terkandung di dalam obat alami belum dapat dijamin, terutama untuk penggunaan secara rutin (Maheshwari, 2002).

Obat alami bukan hanya untuk manusia, tetapi juga untuk hewan. Penggunaan obat tradisional untuk hewan telah lama dilakukan oleh para petani peternak di pedesaan dan penggunaannya semakin meningkat dalam dasawarsa sekarang ini. Salah satu masalah yang harus dihadapi peternak dalam pengendalian penyakit pada ternaknya adalah faktor biaya. Obat tradisional merupakan penunjang dalam menjaga kesehatan hewan yang mudah diperoleh serta harganya relatif murah terjangkau oleh masyarakat, selain itu pembuatannya cukup mudah dimana sebagian masyarakat membuat dengan cara diparut, kemudian diperas dan airnya untuk diminum sebagai obat (Padmawinata, 1995).

Mengingat manfaat obat-obat alami dalam pengobatan cukup besar maka perlu pengembangan lebih lanjut mengenai keamanan, khasiat dan mutunya agar

dapat memenuhi persyaratan, oleh sebab itu masih tetap diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai zat aktif yang berkhasiat di dalam tanaman obat tersebut (Soelaiman, 1985).

Penyakit yang disebabkan *Staphylococcus aureus* sering meresahkan peternak. Bakteri ini dapat bersifat sebagai penyebab primer maupun sekunder dari berbagai macam penyakit diantaranya mastitis, abses dan *pustular dermatitis* yang kemungkinan dapat diobati dengan antibiotik, tetapi saat ini penggunaan antibiotik semakin dikhawatirkan karena adanya dampak residu terhadap ternak. Bahaya residu tersebut semakin meningkatkan kesadaran peternak untuk mencari alternatif pengganti antibiotik sebagai obat bagi ternaknya yaitu menggunakan obat tradisional (Sidik, 1998).

Bahan yang digunakan sebagai obat tradisional oleh masyarakat sebagian besar berasal dari tumbuh-tumbuhan. Salah satu obat tradisional yang telah banyak digunakan masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit adalah tanaman bawang putih. Bawang putih yang sudah lama dikenal sebagai salah satu bumbu masakan ini juga mempunyai berbagai khasiat diantaranya sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif terutama bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp.*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*, anthelmentik (membunuh cacing), ekspektoran (mengencerkan dahak), mengobati *tuberculosis*, *bronchitis* dan abses (Anonimus, 2000; Mursito, 2003). Umbi bawang putih mengandung saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri terutama adanya kandungan *allicin* sangat berkhasiat sebagai antibakteri (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Keampuhan bawang putih dalam menyembuhkan berbagai penyakit memang sudah tidak diragukan lagi, tetapi tidak semua masyarakat memilih bawang putih sebagai obat untuk mengobati penyakit yang dideritanya karena baunya yang menyengat yang dapat menimbulkan bau mulut dan bau badan tidak sedap serta dapat menimbulkan rasa perih di mata. Bau khas yang ditimbulkan ini sebenarnya disebabkan karena adanya kandungan *allicin* yang terdapat didalamnya (Harli, 1998). Menurut Soedibyo (1998), sebaiknya bawang putih tidak dimakan mentah karena dapat menimbulkan rasa perih di lambung. Berdasarkan hal tersebut maka penulis mencoba mengusulkan tanaman obat lain yang tidak menimbulkan efek yang seperti disebutkan di atas tetapi khasiatnya tidak kalah dengan bawang putih sebagai antibakteri yaitu tanaman temu kunci.

Temu kunci dengan nama latin *Boesenbergia pandurata* Roxb. termasuk dalam famili tumbuhan *Zingiberaceae* yang banyak dimanfaatkan sebagai rempah-rempah, bumbu dapur serta obat-obatan terutama yang digunakan adalah bagian rimpangnya (Anonimus, 2004). Rimpang temu kunci mengandung saponin, flavonoid dan minyak atsiri. Saponin berfungsi sebagai antibakteri (Ilmi, 1995), flavonoid dan minyak atsiri terutama *curcumin* berfungsi sebagai bakteriostatik (Masya, 1985). Beberapa khasiat rimpang temu kunci antara lain sebagai *anti tuberculosis*, menyembuhkan metritis (radang rahim) dan abses yang dapat disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* (Soedibyo, 1998; Anonimus, 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis ingin mengetahui dan membandingkan kemampuan perasan rimpang temu kunci dan bawang putih dalam menghambat serta membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

1. 2. Perumusan Masalah

Mengingat bawang putih dan temu kunci sama – sama mempunyai kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai antibakteri yaitu saponin, flavonoid dan minyak atsiri , maka permasalahan yang timbul adalah:

1. Apakah perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* ?
2. Apakah perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dapat membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* ?
3. Apakah perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dan perasan bawang putih (*Allium sativum*, L.) menunjukkan perbedaan dalam menghambat serta membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* ?

1. 3. Landasan Teori

Bawang putih (*Allium sativum*, L.) merupakan salah satu obat tradisional yang telah lama dikenal sebagai penyembuh berbagai penyakit seperti : *pneumonia*, *bronchitis*, dan gangguan *gastro intestinal*. Kandungan kimia dalam umbi bawang putih antara lain saponin, flavonoid, polifenol serta minyak atsiri yang sangat berpotensi sebagai antibakteri terutama karena adanya kandungan *allicin*. Perasan bawang putih telah terbukti lebih efektif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp.*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara *in vitro* dibandingkan bentuk ekstrak maupun infusa (Anonimus, 2000).

Rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) mempunyai kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) dan minyak atsiri terutama adanya kandungan *curcumin*, mempunyai kemampuan sebagai antibakteri (Anonimus, 2005^b). Ekstrak rimpang temu kunci telah dibuktikan sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp.*, *Candida albicans* dan *Aspergillus niger* secara *in vitro* (Anonimus, 2000).

1. 4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini, yaitu :

1. Mengetahui kemampuan perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Mengetahui kemampuan perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dalam membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
3. Membandingkan kemampuan perasan rimpang temu kunci *Boesenbergia pandurata* Roxb.) dengan perasan bawang putih (*Allium sativum* L.) dalam menghambat dan membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

1. 5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan pengetahuan tentang potensi-potensi bahan alam berkhasiat obat sebagai pelengkap tentang

pemakaian obat – obatan tradisional yang dapat digunakan dengan aman, mudah diperoleh serta dengan biaya yang cukup ringan.

1. 6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, hipotesis yang dapat diajukan adalah :

1. Perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dapat membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
3. Perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dan bawang putih (*Allium sativum*, L.) menunjukkan perbedaan kemampuan dalam menghambat serta membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Tinjauan tentang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.)

2. 1. 1. Taksonomi (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: Boesenbergia
Jenis	: <i>Boesenbergia pandurata</i> Roxb.

2. 1. 2. Nama Daerah dan Nama Asing

Nama Daerah (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) :

Sumatera	: Koncih (Kangean), Tamu Kunci (Minangkabau)
Jawa	: Temu Kunci (Sunda), Kunci (Jateng), Konce (Madura)
Bali	: Temu Kunci
Nusa Tenggara	: Dumu Kunci (Burma)
Sulawesi	: Tamu Kunci (Makasar), Temu Kunci (Bugis)

Nama Asing (Katzer, 2003) :

Suo Shi, Lap Seuhn Geung, Aochun Jiang (Cina), Temoe Koentji (Belanda),
Chinese Ginger, Chinese, Key Lesser Ginger, Fingerroot (Inggris)

II. 1. 3. Morfologi dan Habitat Temu Kunci



Gambar 1. Tanaman temu kunci dan rimpangnya (Katzer, 2003)

Tanaman temu kunci merupakan tanaman semak semusim, berbatang semu, membentuk rimpang berwarna kuning keputihan. Tinggi tanaman dapat mencapai 50 cm, berdaun tunggal, bentuk lanset, hijau, ujung lancip, tepi rata, pangkal meruncing, pertulangan menyirip dan beralur. Perbungaan majemuk, bentuk tandan atau bulir, bentuk lanset, mahkota bentuk tabung bergerigi, warna merah atau putih kekuningan, akar serabut dan berwarna putih kekuningan (Soedibyo, 1998).

Tanaman temu kunci yang banyak tumbuh liar di hutan jati dan berbagai tempat asal tidak tergenang air dan terkena panas langsung. Banyak juga yang ditanam orang di pekarangan sebagai tanaman untuk bumbu dan obat – obatan. Perbanyak tanaman ini dapat dilakukan dengan penanaman rimpang yang sudah tua dan memiliki anak tunas serta dapat juga dengan memisahkan anak tunas tersebut dengan tanaman dewasa. Rimpang biasanya tumbuh di bawah permukaan tanah secara mendatar dan beruas, sedikit keras, bersisik tipis dan

berbau harum. Anak rimpang menggerombol kecil di sebelah rimpang induk, menyerupai rangkaian anak kunci (Anonimus, 2005^b).

2. 1. 4. Kandungan dan Manfaat Temu Kunci

Kandungan kimia yang terdapat dalam rimpang temu kunci ini adalah minyak atsiri 1-3 % yang terdiri dari *curcumin*, 1-8 sineol, kamfer, d-borneol, metil sinamat (Anonimus, 2005^b), saponin (Soediby, 1998), flavonoid (terdiri dari pinostrobin, alpinetin dan pinocembrin), *chalcones* (cardamonin), *dihydrochalcones*, damar dan zat pati (Katzner, 2003). Saponin dan minyak atsiri terutama *curcumin* berfungsi sebagai antibakteri, sedangkan flavonoid juga berfungsi sebagai anti radang dan anti fungi selain sebagai antibakteri (Claus. 1973; Robinson, 1995). Mardisiswojo (1985) menyebutkan bahwa rimpang tanaman ini juga mengandung protein, lemak, Ca, P, besi, vitamin A dan C.

Rimpang temu kunci ini lebih banyak dikenal oleh para ibu rumah tangga sebagai salah satu bumbu penyedap masakan. Belum banyak masyarakat yang mengetahui jika rimpang tanaman ini memiliki khasiat obat. Beberapa khasiat temu kunci menurut Hembing Wijayakusuma adalah sebagai obat *tymphani* (perut kembung), *tuberculosis* (Anonimus, 2005^b), membangkitkan nafsu makan (Sudarman, 1985), obat luka, metritis (radang rahim) (Soediby, 1998), abses (Mardisiswojo, 1985), diare (Anonimus, 2004), laktogenik (memperbanyak air susu ibu) serta daunnya dapat digunakan sebagai obat sariawan (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

2. 2. Tinjauan tentang Bawang Putih (*Allium sativum*, L.)

2. 2. 1. Taksonomi Bawang Putih (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Bangsa	: Liliales
Suku	: Liliaceae
Marga	: <i>Allium</i>
Jenis	: <i>Allium sativum</i> , L.

2. 2. 2. Nama Daerah dan Nama Asing

Nama Daerah (Mursito, 2003) :

Lasum, Lasuna, Palasuna, Bawang Hong, Bawang Putih, Dasun (Sumatera), Bawang Basi Hong, Uduh Bawang, Bawang Putih, Bawang Pulak (Kalimantan), Bawang Podas, Bawang Putih, Bawang, Bhabang Pote (Jawa), Kesuna, Langsuna Langsune, Incuna (Nusa Tenggara), Lansuma Mawira, Leisoma Mabotiek, Lesuna Budo, Pia Moputi, Lasuna Kebo, Lasuna Pute (Sulawesi). Kosai Boti, Bawa Davare, Bawa Babudo, Bawa Iso (Maluku).

Nama Asing (Anonimus, 2002) :

Garlic (Inggris), Suan (Cina).

2. 2. 3. Morfologi dan Habitat Bawang Putih



Gambar 2. Umbi Bawang Putih (Anonimus, 2002)

Bawang putih (*Allium sativum* L.) termasuk klasifikasi tumbuhan berumbi lapis atau siung yang bersusun. Bawang putih tumbuh secara berumpun dan berdiri tegak sampai setinggi 30-75 cm, mempunyai batang semu yang terbentuk dari pelepah daun. Helai daunnya mirip pita, berbentuk pipih dan memanjang. Akar bawang putih terdiri dari serabut-serabut kecil berjumlah banyak. Setiap umbi bawang putih terdiri dari sejumlah anak bawang (siung) yang setiap siungnya terbungkus kulit tipis berwarna putih. Bawang putih yang semula merupakan tumbuhan dataran tinggi, sekarang di Indonesia jenis-jenis tertentu dibudidayakan di dataran rendah, berkembang biak pada ketinggian tanah berkisar 200-250 meter di atas permukaan laut (Anonimus, 2002).

2. 2. 4. Kandungan dan Manfaat Bawang Putih

Umbi lapis bawang putih (*Allium sativum*, L.) mengandung saponin, flavonoid dan polifenol, di samping minyak atsiri (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991), dimana bahan – bahan tersebut sama – sama mempunyai kemampuan sebagai antibakteri (Robinson, 1995). Menurut Kartasapoetra (1996), umbi bawang putih mengandung minyak atsiri 0,1 – 0,5% yang mempunyai unsur

utama *alilin* (*S-allyl-L-Cysteine sulfoxide*) dan berisi pula diallil disulfida, alil propil disulfida dan senyawa sulfur organik lainnya. *Alilin* berubah menjadi *allicin* (diallil tiosulfinat) yang memberikan aroma khas yang menyengat pada umbi bawang putih dalam proses pengeringan. *Allicin* turunan sulfur inilah yang berkhasiat medis (Harli, 1998). Senyawa *allicin* ini dikenal mempunyai daya antibakteri yang kuat, tetapi bukan merupakan senyawa yang stabil sehingga mudah terurai menjadi bahan kimia yang kaya sulfur (Roser, 1997). Menurut penelitian Cavallito, dilaporkan bahwa *allicin* mampu membunuh mikroba penyebab timbulnya penyakit *tuberkulosa*, *difteri*, *tiphoid*, *disentri* dan *gonorrhoe* (Anonimus, 2003).

Umbi bawang putih berkhasiat untuk mengobati penyakit hipertensi, hiperkolesterol, asma, ambeien, sembelit, luka memar, abses, luka benda tajam, digigit serangga, sulit tidur (*insomnia*) serta kanker prostat (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991; Anonimus, 2005^a).

Unsur lain dalam bawang putih adalah *selenium*, yaitu mineral mikro yang bisa mencegah terjadinya penggumpalan darah, sehingga penyumbatan pembuluh darah dapat dihindari. Fungsi lainnya adalah sebagai antioksidan sehingga mampu mencegah terjadinya kerusakan sel tubuh dan memperlambat proses penuaan (*aging*) (Anonimus, 2002).

Umbi bawang putih juga memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri gram positif dan negatif serta berkhasiat sebagai obat pereda rasa pening, obat sakit perut, mengencerkan dahak dan mengeluarkan gas pada saluran pencernaan (Mursito, 2003).

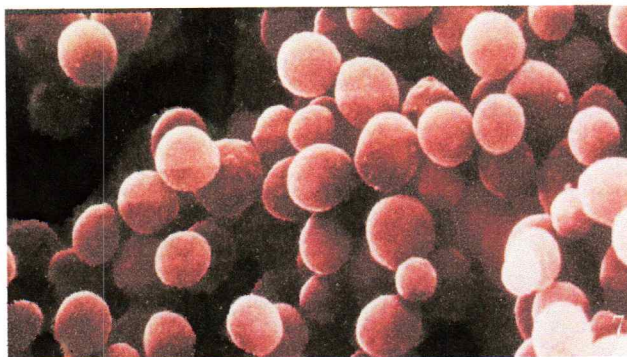
2. 3. Tinjauan tentang *Staphylococcus aureus*

2. 3. 1. Klasifikasi *Staphylococcus aureus* Joklik (1980) :

Kingdom	: Plant
Phylum	: Thallophyta
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Nama *Staphylococcus* berasal dari bahasa Yunani “*staphyle*” yang artinya rangkaian seperti buah anggur dan “*coccus*” yang berarti butir-butir, untuk mendeskripsikan organisme yang tampak pada nanah dari infeksi pembedahan (Joklik, 1980).

2. 3. 2. Etiologi dan Morfologi



Gambar 3. *Staphylococcus aureus* (Todar, 2003)

Staphylococcus aureus merupakan flora normal kulit, membran mukosa, hidung serta tenggorokan manusia dan hewan (Merchant and Packer, 1971; Pelczar dan Chan, 1988).

Staphylococcus aureus merupakan spesies paling patogen diantara spesies *Staphylococcus* yang lain bagi manusia maupun hewan. Bakteri ini dapat bersifat sebagai penyebab primer maupun sekunder dari berbagai macam penyakit pada hewan dan manusia (Joklik, 1980). *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan supurasi, pembentukan abses dan bahkan *septicemia* yang fatal (Jawetz *et al.*, 2005).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif sehingga pada pengamatan mikroskop selnya tampak berwarna ungu (Holt *et al.*, 1994), tersusun satu-satu, berpasangan, tersusun empat-empat atau tidak beraturan, juga dapat tersusun dalam kelompok seperti buah anggur (Frazie dan Westhoff, 1988; Gupte, 1990). Kuman ini sel-selnya berbentuk bulat atau *coccus* dengan diameter 0,5-1,5 μm , tidak berspora, tidak bergerak dan tidak menghasilkan kapsul. Pada media *Nutrient Agar* koloni kuman berwarna kuning keemasan karena adanya *karotenoid*. Dinding sel kuman ini mengandung dua komponen penting yaitu peptidoglikan dan asam-asam *teichoat* (Bonang dan Enggar, 1982).

Staphylococcus aureus dapat diisolasi dari berbagai bagian tubuh hewan, seperti kulit perut, kulit ambing, ekor, maupun dari lantai kandang dan alat-alat yang ada disekitar hewan dan dapat pula ditemukan di hidung dan tenggorokan (Subronto, 1989).

2. 3. 3. Sifat Pupukan dan Biokimia

Staphylococcus aureus tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi dalam suasana aerob, anaerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen. Tumbuh dengan cepat pada suhu 37°C namun pembentukan pigmen yang terbaik adalah pada suhu kamar (20 – 35°C). Koloni *Staphylococcus aureus* pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) memfermentasi *manitol* sehingga media yang semula berwarna merah berubah menjadi kuning, sedangkan dalam *Nutrient Agar* (NA) tampak koloni bulat, halus, licin, cembung, bertepi rata dan berwarna kuning keemasan (Syahrurachman dkk., 1994; Jawetz *et al.*, 2005).

Staphylococcus aureus membentuk asam tanpa gas dari glukosa, maltosa, laktosa, sukrosa, gliserol dan manitol, bersifat katalase dan koagulase positif serta membentuk fosfatase. Tidak dapat menguraikan *salicin*, *raffinosa*, atau *inulin*. *Staphylococcus aureus* dapat mengkoagulasikan *litmus milk* sehingga bersifat asam dan peptonasi secara lambat. Tidak membentuk indol, membentuk NH₃, reaksi terhadap *Proskauer* positif, terhadap *methyl red* positif, dapat mereduksi *methylen blue*, mereduksi nitrat menjadi nitrit, membentuk H₂S, mencairkan gelatin dan mengkoagulasikan serum (Bailey and Scott's, 1986; Gupte, 1990).

2. 3. 4. Struktur Antigen

Kuman *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang penting dalam struktur dinding sel. Bahan-bahan ekstraseluler yang dibuat oleh kuman ini sebagian besar bersifat antigenik. Polisakarida yang ditemukan pada kuman ini disebut polisakarida A yang merupakan komponen dinding sel yang

dapat dipindahkan dengan memakai asam triklorasetat. Antigen ini merupakan suatu komponen kompleks peptidoglikan asam teikhoat dan dapat menghambat fagositosis. Antigen protein A terletak di luar antigen polisakarida, keduanya bersama-sama membentuk dinding sel kuman. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit – subunit yang tergabung memberikan eksoskeleton yang kaku dari dinding sel, sedangkan asam teikoat merupakan polimer gliserol atau ribitol fosfat, diikat ke peptidoglikan dan dapat menjadi antigenik. (Syahrurachman dkk., 1994; Jawetz *et al.*, 2005).

2. 3. 5. Metabolit Kuman

Staphylococcus aureus dapat menyebabkan penyakit berkat kemampuannya melakukan pembelahan dan menyebar luas ke dalam jaringan dan melalui produksi beberapa bahan ekstraseluler. Beberapa dari bahan tersebut adalah enzim, yang lain dapat berupa toksin, meskipun fungsinya adalah sebagai enzim.

Staphylococcus aureus membuat 3 macam metabolit yaitu yang bersifat:

1. **Non toksin**, yang termasuk metabolit non toksin adalah sebagai berikut:
 - a. Antigen permukaan : antigen yang berfungsi antara lain mencegah serangan oleh fage, reaksi koagulase dan fagositosis
 - b. Koagulase : enzim yang dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat
 - c. Hyaluronidase : enzim yang dihasilkan oleh jenis koagulase positif yang dapat mempermudah penyebaran kuman, disebut juga *spreading factor*

- d. Fibrinolisin : enzim yang dapat melisiskan bekuan darah dalam pembuluh darah yang sedang meradang sehingga bagian – bagian dari bekuan yang penuh kuman terlepas dan menyebabkan terjadinya lesi
 - e. Gelatinase : enzim yang dapat mencairkan gelatin
 - f. Protease : enzim yang dapat melunakkan serum yang telah diuapkan airnya dan menyebabkan nekrosis jaringan termasuk jaringan tulang
 - g. Lipase : terutama dihasilkan oleh jenis koagulase positif, tetapi tidak mempunyai peranan yang khas
 - h. Katalase : enzim yang dapat mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen
2. **Eksotoksin** adalah suatu zat ekstra seluler yang dapat mematikan binatang pada penyuntikan, menyebabkan nekrosis pada kulit dan berisi larutan hemolisis yang dapat dipisahkan dengan elektroforesis. Metabolit eksotoksin ini terdiri dari :
- a. Alfa hemolisin : protein heterogen yang dapat melisiskan sel darah merah klinci, kambing, domba dan sapi
 - b. Beta hemolisin : toksin yang dapat melisiskan sel darah merah domba dan sapi
 - c. Delta hemolisin : toksin yang dapat melisiskan sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efeknya terhadap sel darah merah domba kurang.
 - d. Sitotoksin : toksin yang dapat mempengaruhi arah gerak sel darah putih dan bersifat termostabil

- e. Leukosidin : toksin *Staphylococcus aureus* yang dapat membunuh sel darah putih pada berbagai binatang
- f. Toksin eksfoliatif : suatu protein ekstraseluler yang tahan panas tetapi tidak tahan asam. Toksin ini dianggap sebagai penyebab *Staphylococcal Scalded Skin Syndrome* (SSS) pada neonatus.

3. **Enterotoksin** merupakan penyebab keracunan makanan (*Food Poisoning*). Hanya galur-galur tertentu *Staphylococcus aureus* yang menghasilkan enterotoksin, kebanyakan galur ini adalah koagulase positif, yaitu mempunyai kemampuan mengkoagulasi plasma darah, tetapi tidak semua koagulase positif dapat membentuk enterotoksin. Namun perlu diingat bahwa enterotoksin bersifat termostabil, sehingga jika makanan yang tersangka telah dipanaskan mungkin tidak dapat ditemukan kuman lagi, meskipun di dalamnya terkandung jumlah besar enterotoksin (Pelczar dan Chan, 1988; Syahrurachman dkk.,1994; Jawetz *et al.*, 2005)).

Enterotoksin yang diproduksi *Staphylococcus aureus* bersifat tahan panas dan masih aktif setelah dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit. Enterotoksin *Staphylococcus aureus* dapat dibedakan atas 5 tipe, yaitu : A, B, C, D, dan E (Fardiaz,1993).

BAB III

MATERI DAN METODE

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya mulai tanggal 21 Februari - 28 Maret 2005.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan-bahan Penelitian :

1. Kuman *Staphylococcus aureus* strain ATCC 25923 diperoleh dari Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
2. Bawang putih dan rimpang temu kunci yang digunakan sebagai bahan penelitian berasal dari pasar Asem Rowo Surabaya.
3. Media *Manitol Salt Agar* (MSA) sebagai media pemupukan dan pertumbuhan kuman, *Brain Heart Infusion* (BHI) *Broth* dan aquadest steril.
4. Plasma kelinci untuk uji koagulase, H₂O₂ 3% untuk uji katalase, kristal violet, lugol, alkohol aseton dan safranin untuk pewarnaan Gram.

3.2.2. Peralatan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoclave, ose, bunsen, objek glass, mikroskop, tabung reaksi, rak, cawan petri, pipet, inkubator.

3. 3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* menggunakan uji kepekaan metode dilusi yang meliputi MIC (*Minimal Inhibitory Concentration*) dan dilanjutkan dengan MBC (*Minimal Bactericidal Concentration*).

3. 3. 1. Persiapan Penelitian

a. Sterilisasi Peralatan Penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan, seluruh peralatan yang akan digunakan disterilisasi dengan menggunakan autoclave, sterilisasi dilakukan pada suhu 120°C, tekanan 2 atmosfer selama 20 menit.

b. Pembuktian *Staphylococcus aureus*

Biakan *Staphylococcus aureus* diambil dengan menggunakan ose steril dan ditanam pada media MSA dengan cara goresan (streak), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Hasil pertumbuhan kuman pada media MSA berbentuk bulat, mengkilat dan berwarna kekuningan. Koloni hasil dari pupukan dilanjutkan dengan pewarnaan Gram, pengujian koagulase dan katalase.

Pewarnaan Gram dilakukan dengan cara, pertama buat sediaan oles dan fiksasi di atas api sampai kering lalu warnai dengan kristal violet selama dua menit. Buang sisa zat warna dan cuci dengan air kran. Tuangkan larutan lugol, biarkan selama satu menit lalu buang sisa lugol dan cuci dengan air kran. Lunturkan dengan alkohol aseton selama 10 – 20 detik sampai zat warna hilang

dan cuci dengan air kran. Tuangkan safranin pada gelas alas, biarkan selama 30 detik lalu buang sisa safranin dan cuci dengan air kran. Keringkan dengan kertas saring dan tetesi dengan minyak emersi lalu lihat di bawah mikroskop. Pewarnaan Gram digunakan untuk membedakan kuman-kuman yang tahan terhadap alkohol (Gram positif) atau tidak tahan terhadap alkohol (Gram negatif). Pada uji ini *Staphylococcus aureus* terlihat seperti buah anggur, berwarna ungu bulat bergerombol yang menunjukkan bahwa kuman ini tahan terhadap alkohol (termasuk Gram positif).

Uji koagulase dilakukan dengan cara uji tabung. Pertama biakan kuman ditanam pada *Brain Heart Infusion* (BHI) *Broth* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Tambahkan 0,1 ml biakan kuman tersebut pada 0,1 ml plasma kelinci, inkubasi 37°C selama 4 jam dan amati adanya pembekuan plasma. Uji ini digunakan untuk menunjukkan kemampuan kuman menggumpalkan plasma darah kelinci yang dapat membedakan *Staphylococcus aureus* yang positif (menggumpalkan plasma kelinci) dan *Staphylococcus epidermidis* yang negatif (tidak menggumpalkan plasma kelinci)

Uji katalase dilakukan dengan cara *slide test*, yaitu larutan H₂O₂ 3% ditetaskan di atas gelas obyek lalu tambahkan biakan kuman murni yang diuji. Amati adanya gelembung – gelembung udara yang terbentuk yang menunjukkan dihasilkannya enzim katalase. Uji ini dilakukan untuk membedakan *Staphylococcus* yang bereaksi positif dan *Streptococcus* yang bereaksi negatif.

Apabila pada pengujian pembuktian ternyata hasilnya *Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil yang positif pada pewarnaan Gram, uji koagulase dan katalase, maka koloni hasil pupukan MSA ini dapat digunakan untuk pembuatan suspensi kuman.

c. Pembuatan Suspensi Kuman

Pembuatan suspensi kuman dilakukan dengan cara mengambil lima koloni kuman hasil pupukan MSA dan disuspensikan dengan lima milliliter *Brain Heart Infusion* (BHI) *Broth*, kemudian disetarakan dengan larutan standar *Mc Farland* I, dimana jumlahnya sama dengan 3×10^8 sel per milliliter. Jika kekeruhannya tidak sebanding, tambahkan larutan BHI sampai dicapai kekeruhan yang sesuai dengan kekeruhan larutan *Mc Farland* I tersebut, kemudian larutan tersebut diencerkan tiga kali untuk mendapatkan suspensi kuman dengan jumlah 10^8 sel per milliliter, lalu dieramkan selama 2 – 5 jam dalam inkubator dengan suhu 37°C (Suryanie, 1997).

Beishir (1983), menyatakan syarat jumlah kuman yang diperlukan untuk penentuan uji kepekaan kuman adalah 10^5 - 10^8 sel per milliliter.

d. Pembuatan Perasan Rimpang Temu Kunci

Temu kunci seberat 50 gram dicuci sampai bersih dan diparut, lalu diperas dengan menggunakan kain dan hasil saringan yang didapatkan sebanyak 25 milliliter ditampung ke dalam botol berwarna coklat.

e. Pembuatan Perasan Bawang Putih

Umbi bawang putih dengan berat kira – kira 50 gram dibuang kulit luarnya dan diparut, kemudian disaring dengan menggunakan kain dan hasil saringan yang didapatkan sebanyak 22 milliliter ditampung ke dalam botol berwarna coklat.

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

a. Pengenceran Perasan

Pengenceran dilakukan dengan menyiapkan sebelas tabung steril dengan diberi nomor satu sampai sebelas. Tabung nomor dua sampai sebelas diisi dengan 1 ml aquades steril. Tabung nomor satu diisi dengan 1 ml perasan (konsentrasi 100%). Tabung nomor dua diisi dengan 1 ml perasan dan campur sampai homogen (konsentrasi 50%), kemudian diambil 1 ml dan masukkan ke dalam tabung nomor tiga (konsentrasi 25%). Demikian seterusnya sampai tabung nomor sembilan. Ambil 1 ml larutan dari tabung nomor sembilan lalu dibuang. Tabung nomor sepuluh hanya diisi 1 ml aquadest (konsentrasi 0%), sedangkan tabung nomor sebelas yang juga diisi 1 ml aquadest digunakan sebagai kontrol aquades.

b. *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC)

Minimal Inhibitory Concentration (MIC) bertujuan untuk mengetahui konsentrasi minimal dari suatu larutan antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan kuman tertentu (Lay, 1994).

Caranya adalah dengan menambahkan 1 ml suspensi kuman *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung - tabung yang berisi larutan perasan rimpang temu kunci dan perasan bawang putih mulai konsentrasi 100% hingga 0%, lalu dicampur hingga homogen dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil pengamatan MIC dilihat dari perubahan larutan dari keruh menjadi jernih yang menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan kuman.

c. *Minimal Bactericidal Concentration (MBC)*

Minimal Bactericidal Concentration (MBC) bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari suatu larutan antibakteri dengan tidak terlihatnya pertumbuhan kuman pada media (Finegold dan Baron, 1986). Caranya adalah dengan mengambil suspensi kuman pada masing-masing tabung dari uji MIC, kemudian ditanam pada media *Manitol Salt Agar (MSA)* dengan cara goresan (*streak*), selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

3. 4. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah konsentrasi terendah bahan antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus* (*Minimal Inhibitory Concentration*) yaitu dilihat dari kejernihan larutan pada tabung reaksi dan tidak terlihatnya pertumbuhan kuman tersebut (*Minimal Bactericidal Concentration*) pada media *Manitol Salt Agar (MSA)*.

3. 5. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua macam perlakuan yaitu perasan rimpang temu kunci dan perasan bawang putih. Masing – masing perlakuan terdiri dari sepuluh konsentrasi yaitu 0%; 0,3906%; 0,7813%; 1,5625%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50% dan 100% yang diulang sebanyak tiga kali dan satu kontrol berisi aquadest steril.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian mengenai perbandingan daya antibakteri antara perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dengan bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan menggunakan metode dilusi didapatkan hasil sebagai berikut :

A. Penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC)

Pengamatan hasil penentuan MIC dilakukan dengan cara melihat perubahan yang terjadi pada tabung reaksi yaitu larutan menjadi jernih yang menunjukkan bahwa bahan obat yang digunakan mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* atau tetap keruh yang menunjukkan bahwa bahan obat tersebut tidak mampu menghambat pertumbuhan kuman tersebut.

Penentuan MIC tidak diperoleh hasil dikarenakan kedua bahan obat yang digunakan baik perasan rimpang temu kunci maupun bawang putih pada semua tabung sama – sama menunjukkan kekeruhan yang ditimbulkan oleh minyak atsiri yang tidak dapat terlarut sempurna dalam air. Kandungan *curcumin* pada temu kunci menyebabkan larutan berwarna kuning (Lihat Gambar 4.) pada semua konsentrasi kecuali konsentrasi 0% sehingga menimbulkan kesulitan dalam menentukan konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan kuman *Staphylococcus aureus*.

B. Penentuan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC)

Pengamatan penentuan MBC dilakukan dengan cara melihat ada tidaknya pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media *Manitol Salt Agar* (MSA). Perlakuan dengan menggunakan perasan rimpang temu kunci terlihat bahwa mulai konsentrasi 100% sampai 3,125% pada semua ulangan tidak tumbuh koloni *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 1,5625% ulangan pertama dan kedua terlihat pertumbuhan koloni kuman, sedangkan pada ulangan ketiga kuman tidak tumbuh. Konsentrasi 0,7813% sampai 0% ulangan pertama, kedua dan ketiga koloni *Staphylococcus aureus* tidak tumbuh. Hasil menunjukkan bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai MBC 3,125%.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Setelah Perlakuan Perasan Rimpang Temu Kunci

Konsentrasi Perasan Temu Kunci (%)	Ulangan		
	1	2	3
100	-	-	-
50	-	-	-
25	-	-	-
12,5	-	-	-
6,25	-	-	-
3,125	-	-	-
1,5625	+	+	-
0,7813	+	+	+
0,3906	+	+	+
0	+	+	+
Kontrol Aquades	-	-	-

Keterangan : (+) = terlihat pertumbuhan kuman
(-) = tidak terlihat pertumbuhan kuman

Perlakuan dengan menggunakan bawang putih didapatkan hasil bahwa mulai konsentrasi 100% sampai 12,5% pada semua ulangan tidak terdapat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media MSA. Konsentrasi 6,25 % dan 3,125 % ulangan pertama dan kedua terlihat pertumbuhan koloni kuman, sedangkan pada ulangan ketiga kuman tidak tumbuh. Konsentrasi mulai 1,5625 % sampai dengan 0 % ulangan pertama, kedua dan ketiga terlihat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa perasan bawang putih mempunyai MBC 12,5%.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Setelah Perlakuan Perasan Bawang Putih

Konsentrasi Perasan Bawang Putih (%)	Ulangan		
	1	2	3
100	-	-	-
50	-	-	-
25	-	-	-
12,5	-	-	-
6,25	+	+	-
3,125	+	+	-
1,5625	+	+	+
0,7813	+	+	+
0,3906	+	+	+
0	+	+	+
Kontrol Aquades	-	-	-

Keterangan : (+) = terlihat pertumbuhan kuman
(-) = tidak terlihat pertumbuhan kuman

Berdasarkan hasil pada Tabel 1. dan Tabel 2. dapat dibandingkan persentase pertumbuhan kuman yang ditunjukkan pada Tabel 3. Perasan rimpang temu kunci dengan konsentrasi rendah yaitu mulai konsentrasi 0% sampai 0,7813% belum

mampu membunuh kuman yang ditunjukkan dengan persentase pertumbuhan kuman sebesar 100%, dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 1,5625% mulai mampu membunuh kuman dengan persentase 66,67%, sedangkan mulai konsentrasi 3,125% sampai 100% perasan rimpang temu kunci sudah mampu membunuh kuman dengan persentase sebesar 0%. Perasan bawang putih mulai konsentrasi 0% sampai 1,5615% belum mampu membunuh kuman dengan terlihatnya persentase pertumbuhan kuman sebesar 100%, konsentrasi 3,125% dan 6,25% mulai mampu membunuh kuman dengan persentase 66,67% dan mulai konsentrasi 12,5% sampai 100% perasan bawang putih mampu membunuh kuman dengan persentase 0%.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Persentase Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Setelah Perlakuan Perasan Rimpang Temu Kunci dan Perasan Bawang Putih

Konsentrasi (%)	Persentase Pertumbuhan Kuman (%)	
	Perasan Temu kunci	Perasan Bawang Putih
100	0	0
50	0	0
25	0	0
12,5	0	0
6,25	0	66,67
3,125	0	66,67
1,5625	66,67	100
0,7813	100	100
0,3906	100	100
0	100	100

Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diamati bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai daya bunuh lebih besar daripada bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* yaitu dilihat dari nilai MBC masing-masing perasan dimana rimpang temu kunci mempunyai nilai MBC 3,125%, sedangkan bawang putih mempunyai nilai MBC 12,5%.

BAB V
PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan mengenai perbandingan daya antibakteri antara perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dengan bawang putih (*Allium sativum* L.) ini menggunakan metode dilusi untuk menentukan konsentrasi minimal yang dapat menghambat (MIC) dan membunuh *Staphylococcus aureus* (MBC) secara *in vitro*.

Penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) yang dilakukan dengan melihat perubahan larutan dari keruh menjadi jernih ini tidak diperoleh hasil, disebabkan dalam kedua bahan obat yaitu rimpang temu kunci dan bawang putih sama – sama mengandung minyak atsiri yang merupakan senyawa non polar sehingga sulit larut di dalam air (Nugroho, 1998). Kelarutan suatu senyawa ditentukan oleh polaritas senyawa tersebut. Semakin polar suatu senyawa maka semakin larut dalam air, begitu pula sebaliknya semakin non polar suatu senyawa maka akan semakin sulit larut dalam air (Nogrady, 1992). Kandungan *curcumin* pada rimpang temu kunci menyebabkan larutan menjadi berwarna kuning sehingga pada hampir semua tabung terlihat warna larutan yang hampir sama, menambah kesulitan dalam menentukan konsentrasi hambatan minimal terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hasil penentuan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) dinyatakan dalam bentuk positif dan negatif. Hal ini berdasarkan ada tidaknya pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media *Manitol Salt Agar* (MSA). Adanya

pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dinyatakan dalam bentuk positif, sedangkan bentuk negatif menunjukkan bahwa tidak ada pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* pada media MSA.

Setelah dilakukan perbandingan persentase pertumbuhan kuman yang ditunjukkan pada Tabel 3., dapat diamati bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan obat maka semakin besar pula daya bunuh obat tersebut dan terbukti bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai daya bunuh lebih besar daripada bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus*. Perasan rimpang temu kunci dengan konsentrasi yang lebih kecil yaitu 3,125% sudah mampu membunuh *Staphylococcus aureus* sebesar 100%, sedangkan bawang putih baru mampu membunuh *Staphylococcus aureus* sebesar 100% pada konsentrasi yang lebih besar yaitu 12,5%.

Perbedaan daya bunuh perasan rimpang temu kunci dan bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan unsur utama yang menyusun minyak atsiri pada masing-masing tanaman. Minyak atsiri bawang putih mengandung unsur utama *allicin* yang merupakan zat antibakteri utama, tetapi bersifat tidak stabil, hanya bertahan sebentar, mudah menguap dan mulai berdegradasi pada saat terbentuk. Pada saat terurai *allicin* akan mengambil oksigen dari udara dan berubah menjadi bahan kimia kaya sulfur yang kemungkinan daya antibakterinya kurang (Guenther, 1975; Roser, 1997; Anonimus, 2005^a). Minyak atsiri rimpang temu kunci mengandung unsur utama *curcumin* sebagai zat antibakteri yang mempunyai kestabilan yang lebih tinggi

daripada kandungan *allicin* pada bawang putih menyebabkan daya antibakterinya lebih tahan lama sehingga bakteri yang terbunuh lebih besar (Mas'ud, 1990).

Rimpang temu kunci dan bawang putih juga mempunyai kandungan yang sama yaitu saponin dan flavonoid, di samping minyak atsiri yang sama – sama berfungsi sebagai antibakteri.

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air sehingga bersifat seperti sabun (Robinson, 1995) dan merupakan sejenis glikosida yang rasanya pahit serta mempunyai kemampuan antibakteri (Ilmi, 1995). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel akan rusak dan lisis (Siswandono dan Soekarjo, 1995).

Menurut Dwidjoseputro (1994), saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya kuman.

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh suatu enzim yang merupakan protein. Berhentinya aktivitas metabolisme ini akan mengakibatkan kematian sel bakteri (Trease and Evans, 1978).

Flavonoid juga bersifat bakteriostatik yang bekerja melalui penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Dinding sel bakteri merupakan suatu mukopolipeptida yang berfungsi melindungi protoplasma terhadap lingkungan terutama perubahan osmotik dan trauma mekanik. Penghambatan pada sintesis peptidoglikan mengakibatkan dinding sel kuman tidak sempurna karena dinding sel kehilangan kekuatannya dan kekakuannya yang menyebabkan kehidupan kuman akan terganggu (Masya, 1985). Flavonoid juga berkhasiat sebagai anti radang, anti fungi, meningkatkan permeabilitas pembuluh darah dan memperbaiki kerapuhan kapiler (Soedibyo, 1998).

Minyak atsiri merupakan suatu zat yang berbau khas dan mudah menguap pada suhu kamar. Kegunaan minyak atsiri secara umum antara lain sebagai bakterisid (membunuh bakteri), anthelmentik (membunuh cacing), karminatif (merangsang pengeluaran gas dalam lambung), antiradang, antifungi dan menstimulasi kemampuan memperbaiki jaringan yang rusak (Guenther, 1975; Ilmi, 1995).

Rimpang temu kunci dan bawang putih sama – sama mengandung minyak atsiri dengan komposisi yang berbeda. Efek antibakteri minyak atsiri umumnya tergantung pada komposisi kimia tertentu komponen penyusunnya yang pada prinsipnya juga memberikan aktivitas antimikroba yang spesifik. Komponen penyusun minyak atsiri rimpang temu kunci yang paling berfungsi sebagai antibakteri adalah *curcumin*. *Curcumin* merupakan substansi antibakteri yang bekerja dengan menghambat sintesis protein kuman dengan mengganggu fungsi

ribosom dan meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma sel bakteri sehingga menyebabkan membran sel rusak dan kuman akan lisis.

Umbi bawang putih yang mengandung minyak atsiri dengan unsur utama *alilin*, dalam proses pengeringan berubah dipecah secara enzimatis oleh enzim *allinase* menjadi senyawa berbau khas yaitu *allicin*. Senyawa *allicin* ini dikenal mempunyai daya antibakteri dan antifungi yang kuat (Mursito, 2003). Efek antibakteri *allicin* bekerja dengan cara menghancurkan kelompok -SH, yaitu kelompok sulfhidril dan disulfida yang terikat pada protein dan merupakan enzim penting untuk metabolisme sel bakteri serta merupakan gugus yang penting untuk proliferasi bakteri atau sebagai stimulator spesifik untuk multiplikasi sel bakteri. Dengan adanya *allicin* inilah maka pertumbuhan kuman dapat dihambat dan proses selanjutnya mengakibatkan terjadinya kematian kuman.

Menurut Katzung (1997), obat antibakteri dapat digolongkan menjadi dua yaitu bersifat bakteriostatik (menghambat pertumbuhan kuman) dan bakterisidal (membunuh kuman). Mekanisme kerja obat antibakteri dapat dibedakan menjadi empat yaitu: (1) Penghambatan sintesis dinding sel, (2) Perubahan permeabilitas membran sel, (3) Penghambatan sintesis protein dan (4) Penghambatan sintesis asam nukleat. Penelitian ini dapat membuktikan bahwa perasan rimpang temu kunci dan bawang putih bersifat bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus* dan kemampuan rimpang temu kunci lebih besar daripada bawang putih.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian tentang perbandingan daya antibakteri antara perasan rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb.) dengan bawang putih (*Allium sativum*, L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan metode dilusi ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perasan rimpang temu kunci dan bawang putih dapat membunuh *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Perasan rimpang temu kunci mempunyai kemampuan membunuh lebih besar daripada bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disampaikan saran sebagai berikut :

1. Perasan rimpang temu kunci dapat digunakan sebagai alternatif lain dari bawang putih sebagai antibakteri khususnya terhadap *Staphylococcus aureus*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan perasan rimpang temu kunci khususnya secara *in vivo* sebelum digunakan untuk mengobati hewan yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*.

RINGKASAN

SITI ISTIANA. Perbandingan Daya Antibakteri Perasan Rimpang Temu Kunci dengan Bawang Putih terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro* (di bawah bimbingan Suryanie, M.Kes., Drh. sebagai pembimbing pertama dan Herry Agoes Hermadi, M.Si.,Drh. sebagai pembimbing kedua).

Rimpang temu kunci dan bawang putih merupakan bumbu dapur yang dapat juga digunakan sebagai obat tradisional. Keduanya sama – sama mempunyai kandungan kimia saponin, flavonoid dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antibakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri perasan rimpang temu kunci terhadap kuman standar *American Type Culture Collection Staphylococcus aureus* 25923 secara *in vitro* dan membandingkannya dengan perasan bawang putih. Metode yang digunakan adalah metode dilusi dengan konsentrasi masing – masing bahan adalah 0%; 0,3906%; 0,7813%; 1,5625%; 3,125%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50%; 100% yang diulang sebanyak tiga kali, kemudian ke dalam masing – masing tabung tersebut ditambahkan 1 ml suspensi kuman *Staphylococcus aureus* yang disesuaikan dengan standar Mc. Farland I lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya ditanam pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian dilihat hasilnya.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah konsentrasi terendah dari perasan rimpang temu kunci dan bawang putih yang mampu menghambat

pertumbuhan (MIC) dan membunuh *Staphylococcus aureus* (MBC). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Hasil penelitian menunjukkan, pada penentuan MIC tidak diperoleh hasil karena terdapat kandungan yang tidak dapat larut dalam air, menyebabkan larutan menjadi keruh sehingga tidak dapat diamati. Penentuan MBC menunjukkan bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai MBC 3,125%, sedangkan perasan bawang putih mempunyai MBC 12,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perasan rimpang temu kunci mempunyai daya bunuh yang lebih besar daripada bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* sehingga rimpang temu kunci dapat digunakan sebagai alternatif lain dari bawang putih sebagai antibakteri khususnya terhadap *Staphylococcus aureus* dan penulis menyarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kemampuan perasan rimpang temu kunci khususnya secara *in vivo* sebelum digunakan untuk mengobati hewan yang terinfeksi *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

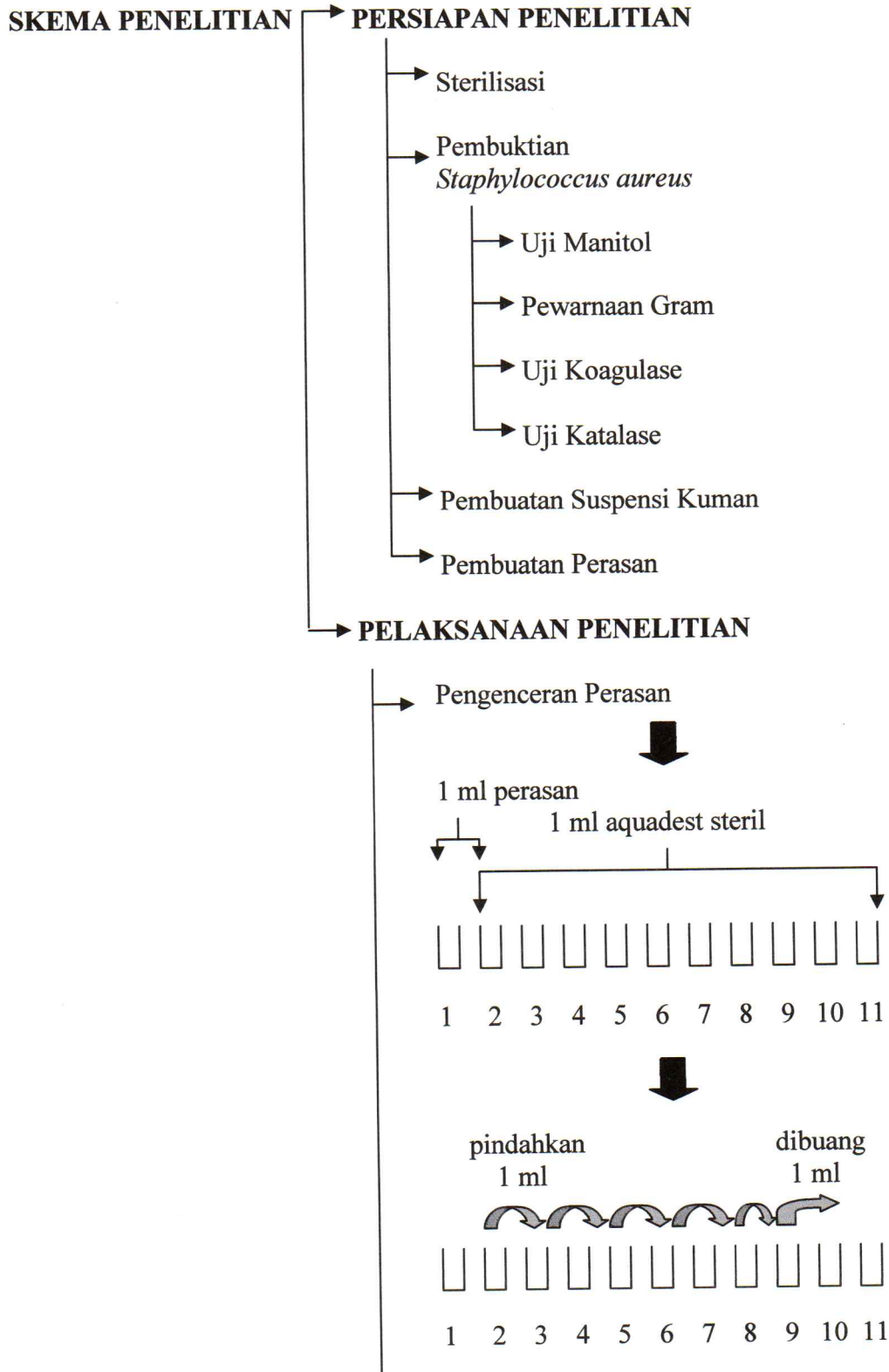
- Anonimus. 2000. *Abstrak Penelitian Pusat Penelitian Obat Tradisional Bidang Mikrobiologi*. <http://www.lembaga.wima.ac.id/ippm/ppot/ABSTRAK-PEN-PPOT-WEB-mikro.html>
- Anonimus. 2002. *Tanaman Obat Indonesia Bawang Putih (Allium sativum L.)*. http://www.iptek.net.id/ind/cakra_obat/tanamanobat.php?id=17
- Anonimus. 2003. *Bawang Putih Semakin Populer di Masyarakat*. Kompas. BPK Penabur. Jakarta.
- Anonimus. 2004. *Boesenbergia pandurata (Roxb.) Schelct.* <http://www.tropilab.com/fingerroot.html>
- Anonimus. 2005^a. *Bawang Putih juga Berkhasiat Mengatasi Penyakit Kanker*. <http://www.republika.co.id/suplemen/default.asp?mid=1>
- Anonimus. 2005^b. *Temu Kunci Obat Sariawan*. http://www.republika.co.id/suplemen/cetak_detail.asp?mid=2&id=104444%kat_id1=150%kat_id2=187
- Bailey and Scott's. 1986. *Diagnostic Microbiology* 7th Ed. The CV Mosby Company. St. Louis.
- Beishir, L. 1983. *Microbiology in Practice.: Individualized Instruction for The Allicin Health Sciences*. 3rd Ed. Harper and Row. New York.
- Bonang, G. dan Enggar. 1982. *Mikrobiologi Kedokteran untuk Laboratorium dan Klinik*. P.T. Gramedia. Jakarta.
- Claus, E. P. 1973. *Pharmacognosy*. 6th Ed. Lea and Febringer. Philadelphia.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan. Jakarta. 97- 99
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Perkasa. Jakarta. 127 – 134.
- Finegold, S. M. and E. J. Baron. 1986. *Diagnostic Microbiology*. 7th Ed. The CV. Mosby Company Saint Louis.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. 1988. *Food Microbiology*. 4th Ed. Mc, Graw-Hill, Inc. United States of America. 49 – 50.
- Guenther. 1975. *The Essensial Oils*. Vol. II. Robert E. Krieger Publishing Company. Huntington. New York.
- Gupte, S. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Penerbit Binarupa Aksara. Jakarta. 179 – 181.
- Harli, M. 1998. *Lawan Tanding Kanker Prostat*. Trubus. Edisi September. 82 – 83. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 – 83.
- Holt, J.G., et al. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9th Ed. Williams and Wilkins. United States of America. 532.

- Ilmi, T. 1995. *Uji Aktivitas Antimikroba In Vitro Serum Tikus Putih Setelah Pemberian Infus Rhizoma Curcuma Domestica Vall.* Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Jawetz, E., J. L. Melnick and E. A. Adelberg. 2005. *Medical Microbiology.* Editor: Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Edisi Pertama. Salemba Medika. Jakarta.
- Joklik, Willet and Amos. 1980. *Zinsser Microbiology.* 17th Ed. Appleton Century Croft. New York.
- Kartasapoetra, G. 1996. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat.* Cetakan Ketiga. P.T. Rineka Cipta. Jakarta.
- Katzer, G. 2003. *Fingerroot [Boesenbergia pandurata (Roxb) Schlect.].* http://www.ang.klunigraz.ac.at/~katzer/eng1/generic_frame.html
- Katzung, B. G. 1997. *Farmakologi Dasar dan Klinik.* Edisi Keenam. EGC. Jakarta. 699 – 707.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikrobiologi di Laboratorium.* P. T. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 67-76
- Maheshwari, Hera. 2002. *Pemanfaatan Obat Alami: Potensi dan Prospek Pengembangannya.* Institut Pertanian Bogo
- Mardisiswojo, S dan Rajakmangunsudarso, H. 1985. *Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang.* PN Balai Pustaka. Jakarta. 131.
- Mas'ud. 1990. *Peningkatan Kecepatan Disolusi Curcuminoid dengan Sistem Dispersi Solida Curcuminoid, Xylol.* Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Masya, M. 1985. *Absorbtion ang Tissue Distribution of Curcumin in Rat.* Universitas Indonesia. Jakarta.
- Merchant I. A. and R. A., Parker. 1971. *Veterinary Bacteriology and Virology.* 7th Ed. The Iowa State University Press. USA.
- Mulyani, S. 1990. *Analisis GC-MS dan Daya Antimikroba Minyak Atsiri Temu Giring (Curcuma heyneana Val. dan V. Zipp),* BPPS-UGM. Yogyakarta.
- Mursito, B. 2003. *Sehat Usia Lanjut dengan Ramuan Tradisional.* Cetakan Ketiga. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nogrady, T. 1992. *Kimia Medisinal, Pendekatan secara Biokimia.* Edisi II. Penerbit ITB. Bandung.
- Nugroho, Nurfina Aznam. 1998. *Manfaat dan Prospek Pengembangan Kunyit.* Edisi I. Trubus Agriwidya. Ungaran.
- Padmawinata, K. 1995. *Potensi, Peluang dan Kendala Pengembangan Agroindustri Tanaman Obat.* BALITRO.
- Pelczar, M. J. and C. S, Chan. 1988. *Dasar – Dasar Mikrobiologi.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan : Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Roser, D. 1997. *Bawang Putih untuk Kesehatan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Rosmiati, H dan Wardani, S. 1980. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi III. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sidik. 1998. *Perkembangan Pemanfaatan Tumbuhan Obat di Indonesia*. Makalah Seminar Pengobatan Tradisional, Fakultas Kedokteran. Universitas Padjajaran. Bandung
- Siswandono dan B, Soekarjo. 1995. *Kimia Medisinal*. Airlangga University Press. Surabaya
- Soediby, M. 1998. *Alam Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan*. Balai Pustaka. Jakarta.
- Soelaiman. K., Salamun., Wiri Darmantu dan Hamidah. 1989. *Penelitian Pendahuluan Pengaruh Perasan Umbi Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Waktu Motilitas Cacing Nematoda Parasit Usus Halus Katak secara in vitro*. Laboratorium Parasitologi Kedokteran. Universitas Airlangga. 117-120.
- Subronto. 1989. *Ilmu Penyakit Ternak*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 343 – 345.
- Sudarman, M. 1985. *Aneka Ramuan Berkhasiat dari Temu – Temuan*. Penerbit Puspa Swara. Jakarta. 33.
- Suryanie. 1997. *Studi Daya Hambat Cairan Empedu Ayam terhadap Pertumbuhan *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dalam Upaya Mendapatkan Media Agar Nutrient yang selektif untuk *Staphylococcus aureus* dan atau *Escherichia coli**. Tesis Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar. Universitas airlangga . Surabaya. 43 – 44.
- Syahrurachman, Usman dan U, Warsa. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Binarupa Aksara. 103 – 111.
- Syamsuhidayat, S. S. dan Hutapea J. R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Todar, K. 2004. *Staphylococcus aureus*. <http://www.Textbookofbacteriology.net/Staphylococcus.html>.
- Trease, G. E. and Evans. 1978. W. C. *Pharmacognocny*. Bailler Tindal. London. 402-404

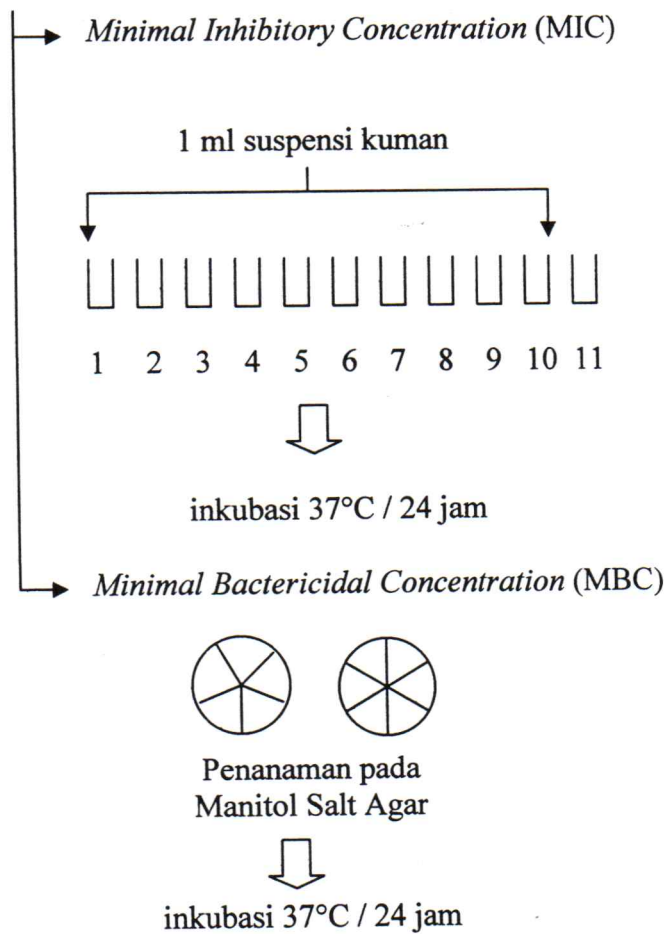
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Penelitian





LAMPIRAN

Lanjutan Lampiran 1.**Keterangan :**

- Tabung 1 : konsentrasi 100 %
 Tabung 2 : konsentrasi 50 %
 Tabung 3 : konsentrasi 25 %
 Tabung 4 : konsentrasi 12,5 %
 Tabung 5 : konsentrasi 6,25 %
 Tabung 6 : konsentrasi 3,125 %
 Tabung 7 : konsentrasi 1,5625 %
 Tabung 8 : konsentrasi 0,7813 %
 Tabung 9 : konsentrasi 0,3906 %
 Tabung 10 : konsentrasi 0 %
 Tabung 11 : kontrol aquadest

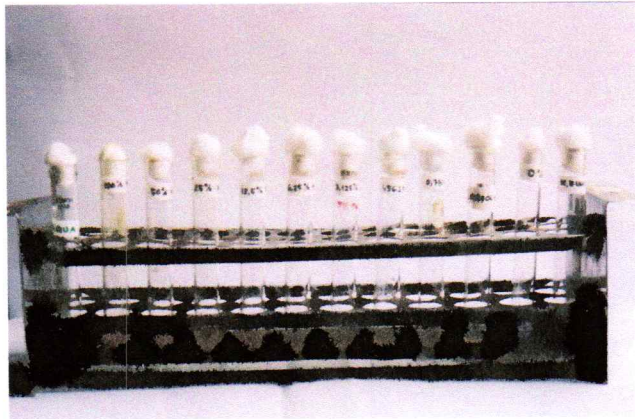
Lampiran 2. Media yang Digunakan pada Penelitian**BRAIN HEART INFUSION (BHI) BROTH**

Komposisi	: Infusi dari otak sapi	200	gram
	Infusi dari hati sapi	200	gram
	Proteose peptone	10	gram
	Dextrose	2	gram
	NaCl	5	gram
	Dinatrium fosfat	2,4	gram
	Air destilata	1000	ml
	pH	7,4	

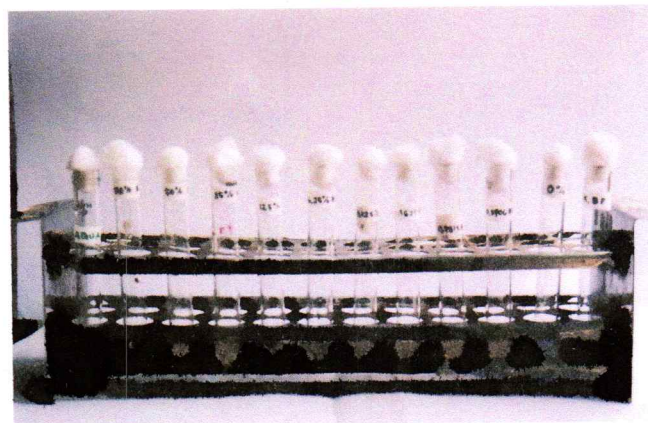
MANITOL SALT AGAR (MSA)

Komposisi	: Ekstrak daging sapi	1	gram
	Proteose peptone	10	gram
	NaCl	75	gram
	D-manitol	10	gram
	Agar	15	gram
	Phenol red	0,025	gram
	Air Destilata	1000	ml
	pH	7,4	

Lampiran 3. Gambar Hasil Pengamatan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) Perasan Rimpang Temu Kunci dan Bawang Putih

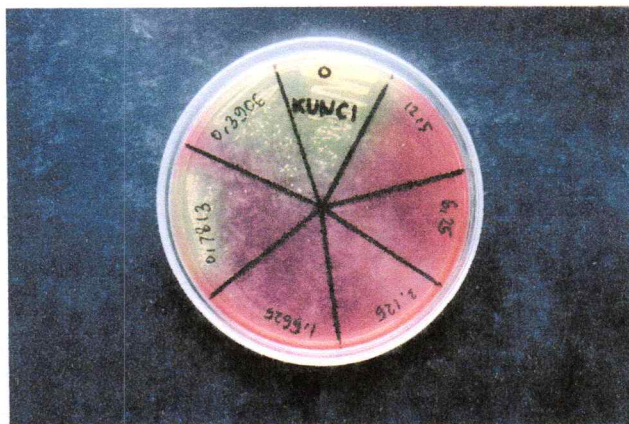


Gambar 4. *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) Perasan Rimpang Temu Kunci

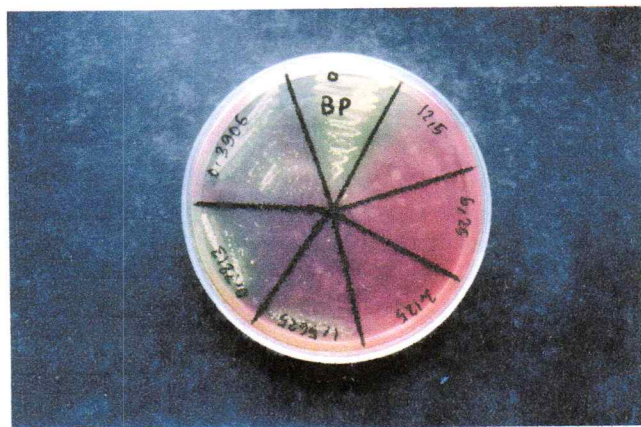


Gambar 5. *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) Perasan Bawang Putih

Lampiran 4. Gambar Hasil Pengamatan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) Perasan Rimpang Temu Kunci dan Bawang Putih



Gambar 6. *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) Perasan Rimpang Temu Kunci



Gambar 7. *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) Perasan Bawang Putih