

SKRIPSI

**DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***



Oleh :

DAHLIATUL QOSIMAH
SIDOARJO – JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2005**

**DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

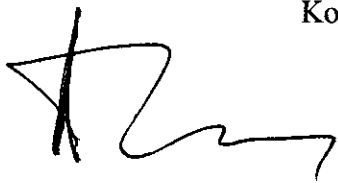
Oleh :

DAHLIATUL QOSIMAH

NIM 060112943

Menyetujui

Komisi Pembimbing,



(Nusdianto Triakoso, M.P., Drh)

Pembimbing Pertama

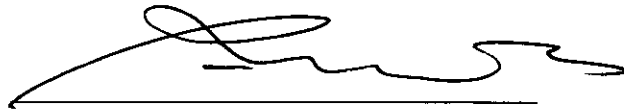


(Didik Handijatno, M.S., Drh)

Pembimbing kedua

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



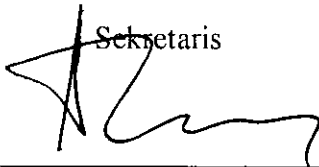
Moh. Sukmanadi, M.Kes., Drh.

Ketua



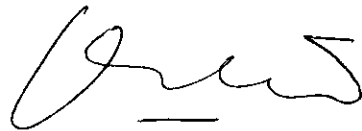
Rr. Ratih Ratnasari, S.U., Drh.

Sekretaris



Nusdianto Triakoso, M.P., Drh.

Anggota



Rahmi Sugihartuti, M.Kes., Drh.

Anggota



Didik Handijatno, M.S., Drh.

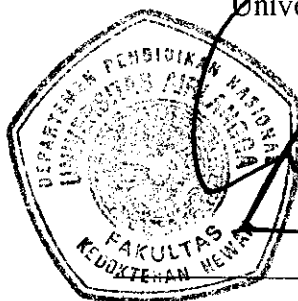
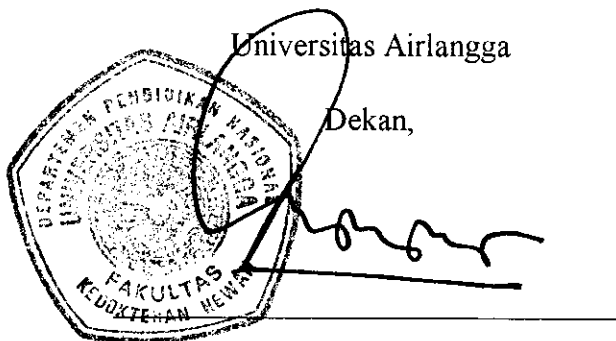
Anggota

Surabaya, 5 April 2005

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



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

NIP 130 687 297

**DAYA ANTIBAKTERI PERASAN RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***

Dahliatul Qosimah

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Analisis statistik menggunakan uji *Chi – square*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dilusi yang terdiri dari penentuan *Minimum Inhibitory Concentration Test* (uji MIC) dan dilanjutkan penentuan *Minimum bactericidal Concentration Test* (uji MBC).

Peubah yang diamati pada penentuan MIC yaitu dilihat dari konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan melihat kejernihan cairan pada tabung reaksi setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Penentuan MBC dilihat dari konsentrasi terendah yang mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA (*Mannitol Salt Agar*) setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa MIC tidak dapat dibaca karena pada semua perlakuan menunjukkan warna sama yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. MBC memberikan hasil bahwa konsentrasi 5% dan 10% tidak didapatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* atau bersifat bakterisida. Pada uji *Chi-Square* didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) dari masing – masing perlakuan konsentrasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Kuasa, Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan karunia sehingga penyusunan makalah skripsi mengenai Daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dapat terselesaikan.

Adapun tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran hewan Universitas Airlangga.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil. Rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Bapak Nurdianto Triakoso, MP., Drh selaku pembimbing pertama dan Bapak Didik Handijatno, MS., Drh selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, nasehat, perhatian serta dukungan yang sangat membantu dalam penyusunan seminar ini.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dekan dan para Pembantu Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga beserta Staf atas didikan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis selama ini. Kepada Bapak Didik Handijatno, MS., Drh beserta staf Bakteriologi dan Mikologi penulis menyampaikan terima kasih atas bantuan dan fasilitas yang diberikan selama penelitian.

Salam cinta dan hormat selalu penulis sampaikan kepada Bapak, Ibu, Mbak Umul dan Adik Hikmah atas semua kasih sayang, doa dan dukungannya. Terima kasih juga untuk sahabat-sahabatku Luki, Lupi, Meista, Iis, Sulis dan Nina atas segala bantuan, saran, dukungan, dan luangan waktu demi kelancaran penulisan ini, serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga angkatan 2001.

Semoga Allah SWT, melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua dan disertai harapan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi Ilmu Pengetahuan dan masyarakat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharap segala kritik dan saran bagi kesempurnaanya.

Surabaya, April 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
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 Lengkuas	7
2.1.1 Sinonim.....	7
2.1.2 Taksonomi Lengkuas	7
2.1.3 Nama Daerah	8
2.1.4 Habitat Lengkuas	8
2.1.5 Morfologi Lengkuas.....	9
2.1.6 Kandungan dan Manfaat Lengkuas.....	10
2.2 Tinjauan tentang <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.2.1 Morfologi.....	13

2.2.2	Sifat Biokimia	14
2.2.3	Pertumbuhan	14
2.2.4	Resistensi	14
2.2.5	Penularan	15
2.2.6	Gejala klinis	16
2.2.7	Toksin yang diproduksi <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.2.8	Pengobatan	18
2.3	Tinjauan tentang Zat antibakterial	18
2.3.1	Metode Diffusi disk	18
2.3.2	Metode Koefisien Fenol	19
2.3.2	Metode Dilusi	19
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN		21
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.2	Materi Penelitian	21
3.2.1	Alat-alat Penelitian	21
3.2.2	Bahan-bahan Penelitian	21
3.3	Metode Penelitian	22
3.3.1	Persiapan Penelitian	22
3.3.2	Pelaksanaan Penelitian	23
3.3.3	Peubah yang diamati	24
3.3.4	Rancangan dan Analisis Statistik	25

BAB IV HASIL PENELITIAN	26
4.1 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration Test</i> (uji MIC)	
Perasan Rimpang Lengkuas	26
4.2 Hasil <i>Minimum Bactericidal Concentration Test</i> (uji MBC)	
Perasan Rimpang Lengkuas	28
BAB V PEMBAHASAN.....	30
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
6.1 Kesimpulan.....	35
6.2 Saran	35
RINGKASAN	36
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daya hambat perasan rimpang lengkuas terhadap pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	27
2. Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Akibat Perasan Rimpang Lengkuas.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	42
2. Skema Penentuan MIC dan MBC	44
3. Uji <i>Chi - square</i>	46
4. Hasil MIC, MBC dan Biakan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada Media BA dan MSA	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	8
2. Rimpang Lengkuas	9

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia peternakan di Indonesia saat ini keberadaannya menjadi semakin penting di tengah-tengah masyarakat. Komoditi hewani ini ternyata semakin menyita perhatian masyarakat meskipun sedang terpuruk dalam krisis ekonomi. Hasil produktifitas dan reproduksi tinggi serta bebas dari penyakit menjadi tujuan dan harapan bagi setiap peternak untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam penyediaan gizi hewani.

Berbagai macam usaha dilakukan untuk menjaga kelangsungan dari sumber daya alam yang dapat diperbarui ini. Pakan yang baik ditunjang pemeriksaan rutin kesehatan perlu digalakkan secara terus-menerus, namun dalam kenyataannya untuk pengembangan sektor ini, peternak sering mengalami beberapa kendala. Satu di antara beberapa kendala itu adalah faktor penyakit. Penyakit yang dapat menyerang ternak di antaranya adalah *Staphylococcosis*. *Staphylococcosis* merupakan salah satu penyakit bakteri pada hewan yang disebabkan oleh genus *staphylococcus sp.* Salah satu spesies yang patogen dari genus ini adalah *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif, berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur, non motil dan tidak mempunyai spora, kapsul dan flagella. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada

suhu 20 °C – 25 °C. *Staphylococcus aureus* ini mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik (Jawetz *et al.*, 1996 ; Merchant and Packer, 1971).

Penyakit yang diakibatkan oleh *Staphylococcus aureus* pada hewan antara lain mastitis pada sapi perah dan biri-biri betina, pustular dermatitis pada anjing, abses pada unggas (Merchant and Packer, 1971). Menurut Jawetz *et al* (1996), *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, emphysema, endokarditis, atau sepsis dengan pernanahan. *Staphylococcus aureus* patogen karena dapat menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma, serta menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin.

Staphylococcus aureus cepat resisten terhadap banyak zat antibakteri sehingga menimbulkan kesulitan masalah pada pengobatan. Oleh sebab itu untuk mengatasi permasalahan ini, perlu dicari obat alternatif yang efektif, aman, murah, mudah didapat, dan yang terpenting tidak menimbulkan resistensi bagi bakteri itu sendiri. Lengkuas (*Alpinia galanga*) yang biasa digunakan sebagai bumbu masakan ini ternyata memiliki banyak manfaat. Bunga dan tunas muda lengkuas dapat digunakan sebagai sayuran atau rempah. Pemanfaatan rimpang lengkuas sebagai bahan obat tradisional antara lain untuk mengobati penyakit kulit, pencernaan, sakit perut, disentri, pembesaran limpa, saluran pernafasan, kanker mulut, kanker perut, kolera, peluruh batuk, perawatan setelah melahirkan, *aprodisiak* dan obat penyakit hewan (Sutarno dan Sumadi, 2000). Akar Lengkuas digunakan

untuk mengobati penyakit panu, otot lemah, dan *ulkus* (borok) (Atjug, 1991). Menurut Soedibyo (1999), lengkuas dapat berkhasiat sebagai *stomakik*, *aromatik*, *ekspektoran*, *karminatif* dan antifungi. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Limintono (1991), lengkuas dapat digunakan untuk membunuh bakteri *Pasteurella multocida*. Kerja atau efek antibakteri juga dipengaruhi oleh konsentrasi atau dosis, sehingga perlu diteliti konsentrasi yang tepat untuk pengobatan penyakit *Staphylococcus*.

Dengan adanya obat alternatif ini, diharapkan para peternak mampu meningkatkan produktivitas dan reproduksi ternaknya dengan biaya pengeluaran obat yang murah dan hasil produksi ternak yang aman bagi konsumen hewani.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah perasan rimpang lengkuas mempunyai daya antibakterial terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* ?
2. Berapakah konsentrasi perasan rimpang lengkuas yang efektif untuk menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* ?

1.3 Landasan Teori

Pemanfaatan rimpang sebagai bahan obat tradisional antara lain untuk mengobati penyakit kulit, pencernaan, sakit perut, disentri, pembesaran limpa, saluran pernafasan, kanker mulut dan perut, kolera, peluruh batuk dan perawatan setelah melahirkan, dan obat penyakit hewan (Sutarno dan Sumadi., 2000). Menurut Soedibyo (1999), lengkuas dapat berkhasiat sebagai *stomatik*, *aromatik*, *ekspektoran* dan antifungi. Secara *In vitro* rimpang lengkuas mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antijamur, antiprotozoa, dan sebagai peluruh dahak. Lengkuas mengandung minyak atsiri. Di dalam minyak atsiri terdapat bermacam-macam zat antara lain pinen, eucal, camphor, dan methylcinnamat (Atjug, 1991). Minyak di dalam lengkuas berkhasiat untuk membunuh *Staphylococcus aureus* (Mursito, 2002). Lengkuas juga mengandung saponin, polifenol, dan flavonoid.

Saponin dapat berfungsi sebagai antiseptik dan antibakteri (Robinson, 1991). Saponin sebagai antibakteri dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran sehingga dapat menyebabkan denaturasi protein membran yang akan mengakibatkan membran sel menjadi rusak dan lisis sehingga akan terjadi kematian sel bakteri (Siswandono dan Soekarjo, 1995).

Polifenol merupakan senyawa yang dapat berperan sebagai antibakteri atau antijamur (Anonimus, 1999). Mekanisme kerja polifenol sebagai antibakteri adalah senyawa fenol dan derivatnya mampu merusak dinding

sel bakteri sehingga terjadi peningkatan permeabilitas membran sel yang akan berakibat pada hilangnya unsur esensial sel membran yang diperlukan untuk kelangsungan hidup sel bakteri kemudian sel bakteri menjadi mati (Lund, 1994).

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antifungi, antivirus, antibakteri, dan diuretik. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Trease and Evans, 1978).

Minyak atsiri banyak terdapat pada famili Zingiberaceae seperti jahe, kencur, lengkuas, dan temulawak (Soedibyo, 1999). Minyak atsiri pada tanaman lengkuas dapat menghambat sintesis protein bakteri yang akan mempengaruhi aktifitas enzim dalam metabolisme sel (Mulyani, 1990).

Berdasarkan landasan teori ini maka rimpang lengkuas dapat menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui daya antibakterial perasan rimpang lengkuas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Untuk mengetahui besarnya konsentrasi yang dapat digunakan untuk menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan wawasan tentang khasiat rimpang lengkuas sebagai pengobatan alternatif terhadap infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Perasan rimpang lengkuas mempunyai daya antibakterial terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Pada konsentrasi tertentu perasan rimpang lengkuas dapat digunakan untuk menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

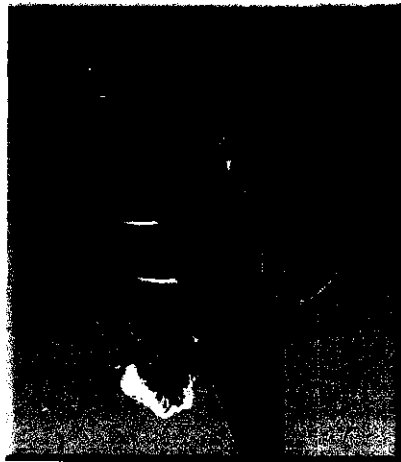
2.1 Tinjauan tentang Lengkuas

2.1.1 Sinonim : *Alpinia galanga* (L.), *Marantha galanga* (L.) Merr,
Amomum galanga Lour, *Alpinia pyramidata* BI (Soedibyo, 1999).

2.1.2 Taksonomi Lengkuas

Susunan sistematika tanaman lengkuas adalah sebagai berikut
(Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Alpinia</i>
Spesies	: <i>Alpinia galanga</i>



Gambar 1. Tanaman Lengkuas (*Alpinia galanga*)

2.1.3 Nama Daerah

Lengkuas di Indonesia dikenal dengan berbagai macam nama daerah seperti langkuenek (Aceh), Langkues (Gayo), kelawas (Batak), lakuwe (Nias), langluweh (Minang), lawas (Lampung), laja (Sunda), laos (Jawa), kaja (Nusa Tenggara), isem (Bali), langkuwasa (Makasar), ailiku (Bugis), likui (Gorontalo), lakwase (Seram), kamalo (Amahai), galasa (Ternate), logoase (Buru) (Sutarno dan Sumadi, 2000).

2.1.4 Habitat Lengkuas

Lengkuas merupakan tanaman semak menahun dengan tinggi 2 m (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Lengkuas ditemukan menyebar di seluruh dunia. Lengkuas untuk tumbuhnya menyukai tanah gembur, sinar matahari banyak, sedikit lembab tetapi tidak tergenang air. Kondisi tanah

yang disukai berupa tanah liat berpasir, banyak mengandung humus dan berdrainase baik (Fauziah, 2003).

Daerah asal lengkuas tidak diketahui dengan pasti, meskipun di Cina dan di Jawa telah sejak lama digunakan. Saat ini lengkuas telah dibudidayakan di Asia Tenggara, India, Banglades, Cina dan Suriname (Sutarno dan Sumadi, 2000).

2.1.5 Morfologi Lengkuas

1. Batang

Batang tanaman lengkuas adalah semu, terdiri dari pelepah yang menyatu, membentuk rimpang, hijau keputih-putihan.



Gambar 2. Rimpang Lengkuas

2. Daun

Daun lengkuas tunggal, lonjong memanjang, tepi rata, ujung lancip, pangkal tumpul, panjang 25 - 50 cm, lebar 7 - 15 cm, pertulangan menyirip, tangkai pendek, pelepah 15 - 30 cm, beralur, dan berwarna hijau.

3. Akar

Berakar serabut, berwarna coklat muda.

4. Bunga

Bunga majemuk, silindris, di ujung batang, daun kelopak lima, hijau, benang sari satu, tegak, kepala sari 2 - 2,5 cm, putik kuning kehijauan, dan mahkota bentuk tabung putih.

5. Buah

Buah berbentuk seperti kapsul bulat sampai lonjong, berdiameter 1-1,5 cm, masih muda berwarna hijau, setelah tua berwarna coklat.

2.1.6 Kandungan dan Manfaat Lengkuas

Rimpang lengkuas digunakan untuk penyedap masakan atau rempah yang mempunyai rasa seperti perpaduan lada dan jahe, terutama di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Pemanfaatan rimpang sebagai bahan obat tradisional antara lain untuk mengobati penyakit kulit, pencernaan, sakit perut, disentri, pembesaran limpa, saluran pernafasan, kanker mulut dan perut, kolera, peluruh batuk, perawatan setelah melahirkan dan obat penyakit hewan. Bunga dan tunas muda juga digunakan sebagai sayuran dan rempah (Sutarno dan Sumadi., 2000).

Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (1991), Kandungan kimia rimpang lengkuas berupa saponin, polifenol, flavonoid dan minyak atsiri rimpang lengkuas. Rimpang lengkuas berkhasiat sebagai obat panu dan pelancar haid.

Lengkuas ini juga memiliki khasiat pengobatan untuk beraneka ragam penyakit kulit antara lain *scabiosis* (kudis), *ulkus* (borok), *otitis*, obat gosok, *diuretik* (pelancar kemih), dan obat rematik (Fauziah, 2003).

2.1.6.1 Minyak atsiri

Menurut Fauziah (2003), rimpang lengkuas mengandung minyak atsiri yang terdiri dari methyl cinamax 48 %, cineol 20 % - 30 %, kamfer, d-pinene galagin, dan eugenol (yang membuat pedas), serta sesquiterpene, camphor, galangol, cadinine, hydrates hexahydrocadalene dan kristal kuning.

Minyak atsiri atau minyak menguap adalah massa yang berbau khas, yang berasal dari tanaman dan mudah menguap pada suhu kamar. Minyak atsiri dalam keadaan segar tidak berwarna, atau berwarna pucat, bila dibiarkan akan berwarna lebih gelap, berbau sesuai dengan bau tanaman penghasilnya (Fauziah, 2003).

Kegunaan minyak atsiri bagi tanamannya sendiri adalah untuk menarik serangga yang membantu proses penyerbukan, sebagai cadangan makanan, dan untuk mencegah kerusakan tanaman lain oleh serangga (Prawirosujanto, 1978). Minyak atsiri berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur. Minyak atsiri pada tanaman lengkuas dapat menghambat sintesis protein bakteri (Mulyani, 1990).

2.1.6.2 Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan dapat menimbulkan busa jika dikocok serta pada konsentrasi rendah dapat menimbulkan hemolisis pada eritrosit (Robinson, 1995).

Saponin dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu saponin triterpenoid dan saponin steroid. Saponin yang steroid mempunyai aktifitas sebagai hormon. Saponin triterpenoid sering dimanfaatkan sebagai *ekspektoran* untuk mengangkat lendir kotor. Saponin untuk kulit luar dapat bersifat membersihkan (Soedibyo, 1999). Saponin dapat berfungsi sebagai antiseptik dan juga bekerja sebagai antibakteri. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran sehingga dapat menyebabkan denaturasi protein membran yang akan mengakibatkan membran sel menjadi rusak dan lisis (Siswandono dan Soekarjo, 1995).

2.1.6.3 Polifenol

Polifenol berfungsi sebagai antibakteri atau antijamur (Anonimus, 1999). Senyawa fenol dan derivatnya mampu merusak dinding sel bakteri sehingga terjadi peningkatan permeabilitas membran sel yang berakibat pada hilangnya unsur esensial sel membran (Lund, 1994).

2.1.6.4 Flavonoid

Flavonoid banyak terdapat dalam tumbuhan. Flavonoid selain berguna sebagai antiradang, zat ini terutama berguna dalam menjaga

kesehatan (Soedibyo, 1999). Flavonoid juga memiliki aktivitas antioksidasi, menurunkan agregasi platelet sehingga mengurangi pembekuan darah (Robinson, 1995).

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antifungi, antivirus, antibakteri, dan *diuretik*. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Trease and Evans, 1978).

2.2 Tinjauan tentang *Staphylococcus aureus*

Micrococci atau yang biasa dikenal dengan nama *Staphylococci* ini pertama kali ditemukan dalam nanah oleh Ogston pada tahun 1881, dan pada tahun 1883 dibagi dalam dua group yaitu *Staphylococcus* dan *Streptococcus* (Merchant and Packer, 1971).

Genus *Staphylococcus* terdiri dari beberapa spesies. Tiga spesies utama yang penting secara klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* (Merchant and Packer, 1971).

2.2.1 Morfologi

Bakteri *Staphylococcus* adalah kuman Gram positif berbentuk bulat dengan garis tengah kira-kira 1 μm , biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. Pada biakan cair tampak juga kokus tunggal, berpasangan, berbentuk tetrad, dan berbentuk rantai. *Staphylococcus aureus* bersifat non motil, tidak memproduksi spora, tidak

mempunyai kapsul, dan flagella (Merchant and Packer, 1971 ; Jawetz *et al.*, 1996).

2.2.2 Sifat biokimia

Bakteri *Staphylococcus aureus* ini meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat, tetapi tidak menghasilkan gas. Selain itu *Staphylococcus* tidak membentuk indol dari triptophan, reaksi terhadap methyl red dan voges proskouer positif, mengubah nitrat menjadi nitrit, menghidrolisis gelatin, dan mengkoagulasi plasma darah kelinci (Merchant and Packer, 1971 ; Jawetz *et al.*, 1996).

2.2.3 Pertumbuhan

Staphylococcus aureus mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. *Staphylococcus aureus* tumbuh paling cepat pada suhu 37 °C, tetapi pembentukan pigmen paling baik pada suhu kamar (20–25 °C). Pada Agar Nutrien *Staphylococcus aureus* membentuk koloni bulat, permukaan halus, tepi koloni tidak beraturan dengan koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz *et al.*, 1996). Pada media MSA koloni *Staphylococcus aureus* akan tampak berwarna keemasan (Fraizer and Westhroff, 1988). Koloni *Staphylococcus aureus* pada Agar darah akan membentuk β hemolisis di sekitar koloni (Gillespie, 1994).

2.2.4 Resistensi

Bakteri *Staphylococcus aureus* relatif resisten terhadap pengeringan, panas (bakteri ini tahan terhadap suhu 50 °C selama 30

menit), dan terhadap natrium klorida 9%. Tetapi *Staphylococcus aureus* mudah dihambat oleh zat tertentu, seperti heksaklorofen 3% dan kepekaan terhadap banyak obat antibakteri berbeda-beda.

Resistensi bakteri ini dibagi menjadi beberapa golongan :
(Jawetz *et al.*, 1996)

1. Sering membentuk beta laktamase, di bawah kendali plasmid, dan menyebabkan beberapa organisme resisten terhadap beberapa penisilin. Plasmid ditransmisikan lewat tranduksi dan mungkin pula melalui konjugasi.
2. Resistensi terhadap nafsilin, metisilin serta oksasilin yang tidak tergantung pada pembentukan beta laktamase. Mekanisme resistensi terhadap nafsilin dikaitkan dengan tidak ada atau sukar dicapainya protein pengikat penisilin pada organisme itu.
3. Toleransi berarti bahwa obat dapat menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus* tetapi tidak mematikan *staphylococcus aureus*.
4. Plasmid dapat pula membawa gen untuk resistensi terhadap tetrasiklin, eritromisin, dan aminoglikosida.

2.2.5 Penularan

Pada mastitis cara penularan melalui tangan pemerah, trauma, cara pemerahan yang kurang baik dan lingkungan yang kurang bersih. Pada unggas dan hewan lain penularan melalui luka (Anonimus, 1998).

Pada manusia penularan dapat melalui kontak langsung dengan luka (Jawetz *et al.*, 1996).

2.2.6 Gejala klinis

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama pada manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat yang mengancam jiwa (Jawetz *et al.*, 1996).

Keracunan makanan yang disebabkan enterotoksin *Staphylococcus* ditandai oleh masa inkubasi yang pendek yaitu 1-8 jam, mual, muntah-muntah dan diare yang berat (Jawetz *et al.*, 1996).

Pada hewan ditandai dengan abses pada kulit. Pada unggas terjadi abses atau luka basah pada kulit, septikemia, bercak perdarahan pada kulit atau mukosa, kuku sampai jari-jari. Pada mastitis ada 2 bentuk yaitu :

(1). Sub klinis yang ditandai dengan susu pecah dan produksi susu menurun ; (2). Klinis akut ditandai dengan radang pada ambing sedangkan klinis kronis ditandai dengan adanya perubahan air susu seperti pecah sampai kental (Anonimus, 1998).

2.2.7 Toksin yang diproduksi *Staphylococcus aureus* (Anonimus, 1994 ; Jawetz *et al.*, 1996)

1. Enterotoksin

Toksin ini penyebab keracunan makanan, terutama yang terdiri dari karbohidrat dan protein. Masa inkubasi antara 1 – 8 jam dengan gejala yang timbul secara mendadak yaitu mual, muntah dan diare.

2. Eksotoksin

Toksin ini meliputi beberapa toksin hemolisin yang mematikan jika disuntikan pada hewan. Toksik hemolisin terdiri dari alfa hemolisin, beta hemolisin, delta hemolisin, leukosidin, dan eksfoliatif.

a. Alfa hemolisin

Merupakan protein yang dapat melisiskan eritrosit, merusak trombosit, dan mungkin identik dengan faktor letal dan dermonekrotik eksotoksin.

b. Beta hemolisin

Toksin ini dapat merusak spingomielin dan bersifat racun untuk berbagai sel, termasuk eritrosit manusia.

c. Delta hemolisin

Toksin ini dapat melisiskan eritrosit manusia dan kelinci tetapi efeknya terhadap eritrosit domba berkurang.

d. Leukosidin

Toksin *staphylococcus aureus* ini dapat mematikan sel darah putih hewan yang terkena.

e. Eksfoliatif

Toksin *staphylococcus aureus* meliputi sekurangnya dua protein yaitu protein A dan protein B yang mengakibatkan deskuamasi menyeluruh pada sindrom lepuh kulit.

2.2.8 Pengobatan

Sangat sukar membasmi *staphylococcus* patogen pada penderita yang terinfeksi bakteri ini, karena organisme ini cepat resisten terhadap kebanyakan obat antibakteri, dan obat-obat itu tidak dapat bekerja pada bagian sentral lesi nekrotik yang bernanah (Jawetz *et al.*, 1996).

2.3 Tinjauan tentang Uji Zat Antibakterial

Pemeriksaan uji kepekaan bakteri terhadap zat antibakterial disebut *sensivity test* (uji kepekaan bakteri). Zat antibakterial adalah suatu zat yang dapat menghambat atau membunuh bakteri. Zat antibakteri apabila bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dinamakan bakteriostatik dan yang membunuh bakteri dinamakan bakterisida (Lay, 1994). Uji-uji yang dapat dilakukan untuk mengetahui kepekaan bahan antibakteri terhadap bakteri antara lain menggunakan metode difusi disk, koefisien fenol dan metode dilusi

2.3.1 Metode Difusi disk

Metode difusi disk merupakan uji yang didasarkan pada proses difusi antibakteri dari cakram disk ke media Agar yang mengandung bakteri uji. Metode ini digunakan untuk menentukan aktivitas antibakteri

secara kualitatif yaitu dengan cara mengukur diameter zona hambatan pada pertumbuhan bakteri. Penentuan hambatan pertumbuhan bakteri dengan metode difusi disk ditunjukkan dengan adanya daerah jernih di sekitar kertas disk yang merupakan daerah yang tidak ditumbuhi bakteri. Makin efektif bahan antibakteri tersebut maka diameter daerah hambatan atau zona jernih akan semakin besar (Lay, 1994).

2.3.2 Metode Koefisien Fenol

Koefisien fenol diukur berdasarkan pengenceran tertinggi yang masih mampu membunuh mikroorganisme dalam waktu sepuluh menit dibagi dengan fenol (Volk dan Wheeler, 1993).

2.3.3 Metode Dilusi

Prinsip metode ini adalah suatu seri pengenceran larutan antibakteri dalam pertumbuhan bakteri yang dimulai dari konsentrasi tinggi sampai rendah. Media pertumbuhan diinokulasikan dengan bakteri uji dalam jumlah tertentu. Setelah inkubasi akan tampak adanya hambatan pertumbuhan bakteri. Dengan metode ini akan diketahui *Minimal Inhibitory Concentration Test* (uji MiC) dan *Minimum Bactericidal Concentration Test* (uji MBC). *Minimum Inhibitory Concentration Test* adalah konsentrasi bahan antibakteri terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan *Minimum Bactericidal Concentration Test* adalah konsentrasi antibakteri terendah yang mampu membunuh 99,9 % inokulum bakteri (Lay, 1994).

Dalam uji dilusi ini diperlukan suspensi baku dari bakteri. Suspensi baku tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi berbagai konsentrasi bahan antibakteri. Pada uji MIC yaitu konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan bakteri ditentukan dengan mengukur kekeruhan setelah diinkubasi. Tabung MIC yang berisi konsentrasi bahan antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen tetap terlihat jernih, sedangkan tabung dengan konsentrasi antibakteri yang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen terlihat keruh. Pada uji MBC yaitu konsentrasi terendah bahan antibakteri yang mampu membunuh bakteri ditentukan dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada media Agar setelah diinkubasi dengan cara menanam masing-masing tabung MIC pada media MSA (*Mannitol Salt Agar*) sesuai dengan konsentrasinya (Lay, 1994).

Metode pengujian kepekaan bahan antibakteri pada penelitian ini menggunakan uji dilusi.

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang berlangsung pada bulan September 2004 sampai dengan November 2004.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Alat-alat Penelitian

Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan Petri, rak dan tabung reaksi, pipet, bunsen, ose, *beaker glass*, autoclave, mikroskop, *objek glass*, *cover glass*, dan inkubator.

3.2.2 Bahan-bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang lengkuas yang sudah tua yang diperoleh dari Pasar Wonokromo Surabaya, *Physiological zoul* (Pz) steril, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk media pertumbuhan bakteri dan *Nutrient Agar* (NA).

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC no 25923 yang diperoleh dari Balai Pemeriksaan Obat dan Makanan (Balai POM) Surabaya.

Media selektif untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan adalah *Mannitol Salt Agar* (MSA) dan *Nutrient Agar* (NA).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode dilusi untuk menentukan *Minimal Inhibition Concentration* (MIC) dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC).

3.3.1 Persiapan Penelitian

3.3.1.1 Pembuatan Perasan Lengkuas

Lengkuas sebanyak 200 gram dicuci bersih, ditiriskan kemudian diparut dan diperas dengan menggunakan kain bersih. Hasil perasan sebanyak 25 ml dimasukkan dalam botol gelap dan ditutup (Maryani dan Suharmiati, 2003 ; Voight, 1994).

3.3.1.2 Pembuatan Suspensi bakteri

Suspensi bakteri dibuat dengan cara mengambil 4 –5 koloni bakteri *Staphylococcus aureus* dari media MSA yang berumur 18 jam, kemudian dicampur dengan 1 ml Pz steril, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 4-5 jam. Kekeruhan dari suspensi bakteri ini disesuaikan dengan standar Mc Farland no. 1 yang memiliki jumlah bakteri 3×10^8 CFU (*Colony Forming Unit*) (Bailey, 1986). Bila lebih keruh ditambahkan Pz steril, bila kurang keruh ditambah bakteri lagi.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

3.3.2.1 *Minimum Inhibitory Concentration Test* (uji MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration Test* (uji MBC)

a. *Minimum Inhibitory Concentration Test* (MIC)

Uji MIC digunakan untuk mengetahui konsentrasi minimal dari suatu larutan antibakteri terhadap hambatan pertumbuhan bakteri tertentu (Finegold and Baron, 1986).

Cara kerjanya dengan membuat pengenceran berseri kelipatan dua. Sembilan tabung reaksi steril disiapkan dan diberi nomor satu sampai sembilan, dengan konsentrasi mulai dari 10%; 5%; 2,5%; 1,25%; 0,625%; 0,3125%; 0,15625%; 0,078125% dan 0%. Tabung nomor satu diisi dengan sembilan mililiter Pz steril dan tabung nomor dua sampai sembilan diisi lima mililiter Pz steril. Tabung nomor satu diisi cairan rimpang lengkuas sebanyak satu mililiter kemudian dicampur hingga homogen. Setelah itu diambil lima mililiter dari tabung nomor satu kemudian diisikan ke dalam tabung nomor dua dan dicampur hingga homogen. Dari tabung nomor dua diambil lima mililiter cairan kemudian dimasukkan ke dalam tabung nomor tiga, sehingga diperoleh konsentrasi tabung nomor satu : 10%, tabung nomor dua : 5%, tabung nomor tiga : 2,5% dan seterusnya sampai tabung nomor delapan sehingga diperoleh konsentrasi 0,078125%. Pada tabung nomor sembilan yaitu konsentrasi 0% hanya berisi Pz steril.

Untuk tabung nomor satu sampai dengan nomor sembilan masing-masing diambil satu mililiter cairan dan ditambahkan ke masing-masing tabung yang berisi suspensi bakteri sebanyak satu mililiter kemudian dikocok sampai homogen pada keseluruhan tabung yang akan digunakan dalam uji MIC. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam kemudian dilihat kejernihannya (Finegold and Baron, 1986).

b. *Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Test*

Untuk mengetahui *Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Test*, terlebih dahulu disiapkan dua buah media *Mannitol Salt Agar (MSA)* steril. Media pertama dibagi menjadi empat bagian dan media kedua dibagi menjadi lima bagian. Hal ini dilakukan dengan tiga kali ulangan. Selanjutnya dari masing-masing tabung hasil MIC yaitu tabung nomor satu sampai sembilan ditanam pada media MSA sesuai dengan nomor. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan diamati untuk menentukan ada tidaknya pertumbuhan bakteri.

3.3.3 Perubahan yang diamati

Penentuan MIC adalah dengan melihat ada tidaknya perubahan larutan menjadi jernih atau tetap keruh. Adanya perubahan larutan menjadi jernih berarti antibakteri pada konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan bakteri sedangkan jika larutan tetap keruh berarti antibakteri tersebut pada konsentrasi tertentu tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Penentuan MBC dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada media MSA. Tidak ada pertumbuhan koloni bakteri berarti antibakteri tersebut pada konsentrasi tertentu dapat membunuh bakteri.

3.3.4 Rancangan dan Analisis Statistik

Rancangan penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan, dimana $t(n - 1) \geq 15$, t = perlakuan dan n = banyaknya ulangan (Kusrieningrum, 1989). Pengolahan data statistik dilakukan dengan uji *Chi -- Square* (Siegel, 1990).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian mengenai daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang dilaksanakan dengan menggunakan metode dilusi yaitu dengan penentuan *Minimum Inhibitory Concentration Test* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) test adalah sebagai berikut :

4.1 Hasil *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) Test Perasan Rimpang Lengkuas

Pengamatan hasil penelitian terhadap *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) test dari perasan rimpang lengkuas menunjukkan adanya kejernihan pada konsentrasi 10%; 5%; 2,5%; 1,25%; 0,625%; 0,3125%; 0,15625%; 0,078125% dan 0%. Daya hambat dari perasan rimpang lengkuas dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daya Hambat Perasan Rimpang Lengkuas terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi perasan lengkuas (%)	Ulangan		
	1	11	111
10	+	+	+
5	+	+	+
2,5	+	+	+
1,25	+	+	+
0,625	+	+	+
0,3125	+	+	+
0,15625	+	+	+
0,078125	+	+	+
0	+	+	+

Keterangan : + = warna jernih

Berdasarkan hasil di atas maka sulit dilakukan penarikan tentang konsentrasi perasan rimpang lengkuas yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu perlu dilanjutkan penanaman hasil MIC pada media MSA untuk mengetahui daya bunuh perasan rimpang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

4.2 Hasil *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) Test Perasan Rimpang Lengkuas

Untuk mengetahui MBC maka suspensi bakteri di inokulasikan pada media MSA. Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada media MSA adalah pada konsentrasi 0% sampai dengan konsentrasi 2,5%, sedangkan pada konsentrasi 5% dan 10% tidak terjadi Pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* untuk selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2 .

Tabel 2. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Akibat Pemberian Perasan Rimpang Lengkuas.

No	Konsentrasi Perasan Lengkuas (%)	Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>		
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	10	-	-	-
2	5	-	-	-
3	2,5	+	+	+
4	1,25	+	+	+
5	0,625	+	+	+
6	0,3125	+	+	+
7	0,15625	+	+	+
8	0,078125	+	+	+
9	0	+	+	+

Keterangan :

- : tidak ada pertumbuhan bakteri

+ : terdapat pertumbuhan bakteri

Pada analisis statistik uji *Chi-square* didapatkan hasil $p < 0,01$, dimana p merupakan probabilitas yang menunjukkan terdapat perbedaan yang sangat nyata dari masing-masing perlakuan konsentrasi perasan rimpang lengkuas (Lampiran 3).

BAB V

PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian tentang daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan dengan menggunakan metode dilusi yaitu uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) Test dan uji MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) Test. Keuntungan dari penggunaan metode dilusi untuk menentukan kepekaan bakteri adalah bahwa metode ini hanya cocok untuk senyawa yang larut dalam air. Selain itu dapat mengetahui hasil secara kuantitatif yaitu banyaknya bahan antibakteri yang dapat digunakan untuk membunuh bakteri.

Pada penelitian ini bagian tanaman lengkuas yang digunakan adalah rimpang dengan alasan rimpang paling banyak digunakan untuk pengobatan tradisional (Mahendra dan Diah, 2004), mudah didapat, mempunyai kandungan bahan antibakteri yang relatif lebih tinggi dibanding bagian lain serta mempunyai daya simpan yang relatif lama sehingga tidak mudah busuk. Rimpang yang akan digunakan diperas dahulu untuk diambil sari perasannya. Penggunaan perasan ini sering digunakan karena selain aman, tidak menimbulkan efek samping, serta yang terpenting sari perasan itu sendiri dapat larut dalam air dan memiliki kandungan bahan aktif sama dengan tanaman segarnya, sedang yang tertinggal adalah bahan yang tidak larut dalam air (Voight, 1994). Senyawa yang dapat larut dalam air dari rimpang lengkuas adalah flavonoid, saponin, dan konsentrasi rendah dari minyak atsiri (Robinson, 1995; Guenther, 1988). Menurut Nogrady

bahwa kelarutan suatu senyawa ditentukan oleh polaritas senyawa tersebut. Semakin polar suatu senyawa maka semakin larut dalam air. Kelarutan suatu senyawa juga dipengaruhi oleh kemampuannya membentuk ikatan hidrogen dengan air sehingga kelarutan senyawa polar lebih tinggi. Sehingga Metode perasan tersebut cocok digunakan untuk uji dilusi.

Uji dilusi diawali dengan penentuan pada MIC. MIC dilakukan dengan pertimbangan biaya murah karena tidak perlu alat-alat dan bahan – bahan yang mahal. Hasil MIC pada penelitian ini tidak dapat dibaca karena pada semua perlakuan menunjukkan warna yang sama yaitu jernih, meskipun dalam masing-masing konsentrasi tersebut sudah diinokulasikan dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Warna larutan yang jernih pada semua konsentrasi bukan berarti bahwa perasan rimpang lengkuas tersebut mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada semua konsentrasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan warna larutan pada konsentrasi 0% yang seharusnya keruh karena hanya berisi bakteri dan Pz steril ternyata menjadi jernih. Kejernihan pada semua konsentrasi tersebut disebabkan tidak dilakukannya pengocokan setelah tabung MIC diinkubasi untuk membuktikan jernih atau keruh larutan tersebut. Jika memang hasil MIC itu jernih maka setelah dilakukan pengocokan akan tetap jernih yang dapat dibuktikan dengan sudah tidak ditemukan lagi pertumbuhan koloni bakteri pada media MSA. Pada hasil MIC ini terdapat endapan sari perasan yang bercampur dengan bakteri yang melekat di dasar tabung sehingga pada bagian atas hanya terdapat cairan yang jernih saja. Pengamatan hasil MIC tidak dapat dibaca kemungkinan disebabkan oleh adanya rentangan konsentrasi

perlakuan yang terlalu rapat sehingga secara visual tampak tidak ada perbedaan. Oleh karena itu untuk menentukan dapat menggunakan alat yang berupa spektrofotometer.

Hasil penentuan MIC dilanjutkan dengan penentuan MBC yaitu konsentrasi minimal perasan rimpang lengkuas yang dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan cara penanaman pada media MSA. Hasil daya bunuh perasan rimpang lengkuas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dimulai pada konsentrasi terendah 5%, di mana pada konsentrasi ini sudah tidak ditemukan lagi adanya pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* sedangkan pada konsentrasi di bawah 5% masih didapatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini berarti bahwa pada konsentrasi dibawah 5%, perasan rimpang lengkuas tidak mampu membunuh bakteri. Konsentrasi semakin mendekati nol maka kemampuan larutan antibakteri akan semakin rendah. Hal ini akan tampak pada perbedaan jumlah koloni bakteri yang semakin banyak. Pada umumnya konsentrasi bahan antibakteri yang tinggi akan menjadi bakterisida sedangkan pada konsentrasi yang rendah akan menjadi bakteriostatik (Volk dan Wheeler, 1993). Hal ini juga diperkuat dengan pendapat Jawetz *et al* (1996) bahwa daya kerja antibakteri ditentukan oleh konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi zat antibakteri tersebut maka makin poten pula kemungkinannya untuk bekerja sebagai bakterisida. Pada konsentrasi 5% sudah mampu membunuh bakteri dan jumlah bakteri yang digunakan untuk uji kekeruhan suspensi bakteri pada penelitian ini sebanyak

3×10^8 bakteri per mililiter suspensi. Berarti pada konsentrasi 5% sudah mampu membunuh bakteri sebanyak 3×10^8 bakteri per mililiter suspensi.

Hasil penelitian juga membuktikan bahwa perasan rimpang lengkuas mempunyai daya antibakterial yang di dalamnya terdapat bermacam-macam zat aktif antara lain saponin, flavonoid dan konsentrasi rendah minyak atsiri. Saponin yang dalam bahasa latinnya adalah *sapo* yang berarti sabun. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yaitu dengan menurunkan tegangan permukaan dan dapat menimbulkan busa jika dikocok serta pada konsentrasi rendah dapat menimbulkan hemolisis pada eritrosit (Robinson, 1995 ; Volk dan Wheeler, 1995). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran. Membran sel yang berfungsi sebagai tempat keluar masuknya makanan dan memelihara integritas komponen - komponen sel dimana tersusun dari protein dan lemak sangat rentan terhadap agen yang dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga terjadi perubahan struktur dan fungsi membran sel yang dapat menyebabkan denaturasi protein membran sehingga membran sel menjadi rusak dan lisis yang akan mengakibatkan kematian pada bakteri (Siswandono dan Soekarjo, 1995). Flavonoid mempunyai khasiat dapat meningkatkan permeabilitas pembuluh darah, memperbaiki kerapuhan kapiler, antifungi, antibakteri dan diuretik. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang bersifat desinfektan yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri. Denaturasi protein menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh suatu enzim yang merupakan protein.

Berhentinya aktivitas metabolisme berakibat pada kematian sel bakteri (Trease and Evans, 1978) sehingga pada hasil MBC konsentrasi 5% dan 10% sudah tidak ditemukan lagi koloni bakteri karena detergen berikatan dengan protein sehingga menghalangi daya kerja antibakteri. Membran sel berfungsi sebagai tempat mengatur pertukaran nutrisi dan bahan-bahan yang dibutuhkan oleh sel bakteri. Jika membran sel rusak maka persediaan nutrisi untuk sel bakteri akan berhenti sehingga sel bakteri akan mati. Kerusakan membran sel menyebabkan bahan – bahan yang di luar sel masuk ke dalam membran sel sehingga organel – organel yang ada di dalam sel terdesak ke luar yang menyebabkan membran sel semakin membesar, pecah dan tidak utuh lagi. Hal ini mengakibatkan organel – organel di dalam sel kehilangan fungsi kerja sel bakteri. Menurut Mursito (2002) bahwa minyak dalam lengkuas yaitu minyak atsiri mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Padahal konsentrasi minyak atsiri dalam perasan rimpang lengkuas rendah tetapi sudah mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5%. Apalagi Jika minyak atsiri dalam konsentrasi yang tinggi maka daya bunuh bakteri akan semakin cepat atau dibawah konsentrasi 5%.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perasan rimpang lengkuas dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.
2. Konsentrasi minimal perasan rimpang lengkuas yang dapat digunakan untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 5%.

6.2 SARAN

Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk :

Melakukan penelitian lanjutan perasan rimpang lengkuas secara *in vivo* pada hewan coba guna mengetahui dosis yang tepat untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

RINGKASAN

RINGKASAN

DAHLIATUL QOSIMAH. Daya antibakteri perasan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* (di bawah bimbingan Bapak Nurdianto Triakoso, M.P., Drh selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Didik Handijatno, M.S., Drh selaku dosen pembimbing kedua). Dunia Peternakan di Indonesia semakin penting seiring dengan perkembangan zaman. Ketersediaan ternak dengan produktifitas dan reproduksi tinggi diharapkan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein hewani. Tujuan ini bisa dicapai dengan usaha yang meliputi pemeriksaan kesehatan secara rutin dan penyediaan gizi yang baik pada ternak. Dalam kenyataannya banyak kendala yang sering dihadapi peternak dalam penanganan ternaknya antara lain masalah penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh bakteri genus *Staphylococcus sp.* yaitu *Staphylococcus*. Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan jenis obat antibakteri adalah murah, mudah didapat, dan tidak beresiko bagi ternak itu sendiri dan konsumen hewani. Rimpang lengkuas yang sering kita temukan sebagai bumbu masak ternyata diduga dapat membunuh bakteri Gram positif dan Gram negatif karena kandungan bahan aktif antara lain minyak atsiri, polifenol, saponin, dan flavonoid.

Pada penelitian untuk membuktikan daya antibakteri rimpang lengkuas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* digunakan metode dilusi yang terdiri dari uji MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) Test dan uji MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) Test. Prinsip kerja metode dilusi yaitu suatu seri pengenceran larutan antibakteri dalam pertumbuhan bakteri yang

dimulai dari konsentrasi tinggi sampai rendah. Media pertumbuhan kemudian diinokulasikan dengan bakteri uji pada jumlah tertentu. MIC untuk mengetahui konsentrasi terkecil dari perasan rimpang lengkuas yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan melihat perubahan larutan menjadi jernih atau tetap keruh sedangkan MBC untuk mengetahui konsentrasi terkecil dari perasan rimpang lengkuas yang mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dengan melihat ada tidaknya pertumbuhan koloni bakteri pada MSA.

Pada penentuan MIC dapat dilakukan dengan mencampur satu ml isolat bakteri dengan satu ml perasan lengkuas dengan konsentrasi mulai dari 10% hingga 0%, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pemeriksaan kemudian dilanjutkan dengan penentuan MBC yaitu dengan cara melakukan streak dari hasil MIC pada media MSA kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Pengolahan data statistik dengan menggunakan uji *Chi – square*.

Pada penentuan MIC hasil tidak dapat terbaca karena warna sama pada masing – masing tabung reaksi yaitu jernih sehingga tidak dapat diketahui daya hambat bakteri. Pada penentuan MBC didapatkan hasil bahwa daya bunuh perasan rimpang lengkuas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan pada konsentrasi 5% dan 10%. Pada uji *Chi – square* didapatkan hasil $p < 0,01$, yang berarti terdapat perbedaan yang sangat nyata dari masing – masing perlakuan konsentrasi perasan rimpang lengkuas.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1. Perasan rimpang lengkuas dapat digunakan untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. 2. Pada konsentrasi 5% perasan rimpang lengkuas sudah dapat digunakan untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lanjutan perasan rimpang lengkuas secara *in vivo* guna mengetahui dosis yang tepat untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1998. Ilmu Penyakit Bakterial. Program diploma - 3. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas airlangga. Surabaya. 40-41
- Anonimus. 1999. Tanaman Obat Keluarga 2. PT. Intisari Mediatama. Jakarta
- Atjug. 1991. Tanaman Obat Dan minuman Segar. Cetakan ke-4. CV Yasaguna. Jakarta. 37-38
- Bailey, W.R and E.G. Scott. 1986. Diagnostic microbiology. 7th Ed. The CV. Mosby Company. Saint Louis
- Fauziah, M. 2003. Tanaman obat keluarga. Cetakan ke-x. Penebar swadaya. Jakarta
- 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 State of America
- Gillespie, S. 1994. Medical Microbiology Illustrated. Best Butterwotth-Heinemam Ltd. Oxford London. Boston
- Guenther, E. 1988. Minyak atsiri. Jilid 1. Diterjemahkan oleh Ketaren, S. Departemen Pendidikan. Jakarta
- Jawetz, E, J.L Melnick, E.A. Adelberg. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Diterjemahkan oleh Bonang, G. Edisi 20. Buku Kedokteran. EGC. Jakarta
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. P.T. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 67-76
- Limintono, E. 1991. Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit, Jahe, Bengle Dan Lengkuas Terhadap Pertumbuhan *Pasteurella multocida* Penyebab Kolera Unggas Secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya

- Lund, W. 1994. *Pharmaceutical Codex 12th Ed.* The Pharmaceutical Press. London. 583
- Mahendra, B dan K. Diah. 2004. *Bugar Dan Sehat Saat Puasa Dengan Ramuan Dan Makanan.* Penebar Swadaya. Jakarta
- Maryani, H dan Suharmiati. 2003. *Tanaman Obat Untuk Mengatasi Penyakit Pada Usia Lanjut.* Agromedia Pustaka. 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 *Val zipp*).* BPPS. UGM. Yogyakarta
- Mursito, B. 2002. *Ramuan Tradisional Untuk Penyakit Malaria.* Penebar Swadaya. Jakarta
- Prawirosujanto, S. 1978. *Materia Medika Indonesia.* Jilid 2. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Robinson. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi.* Diterjemahkan oleh Padmawinata, K. ITB. Bandung. 156 - 157
- Siegel, S. 1990. *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-Ilmu Sosial.* Diterjemahkan oleh Suyuti, Z dan L. Simatupang. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Siswandono dan B. Soekardjo. 1995. *Kimia Medisinal.* Airlangga University Press. Surabaya
- Soedibyo, M. 1999. *Alam Sumber Kesehatan, Manfaat dan Kegunaan.* Balai Pustaka. Jakarta
- Sutarno, H dan A. Sumadi. 2000. *Meningkatkan Usaha Apotik Hidup Dengan Prinsip Bersih Lingkungan.* Seri Pengembangan Prosea 12. Prosea Indonesia. Yayasan Prosea. Bogor
- Syamsuhidayat, S.S. dan J.R. Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia.* Departemen Kesehatan R.I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
- Trease, G.E. and Evans. 1978. *W.C. Pharmacognocy.* Bailler Tindal. London. 402-404

- Voight, R. 1994. Pelajaran Teknologi Farmasi. Diterjemahkan oleh Noerono, S. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 558-559
- Volk, W.A dan M.F. Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Diterjemahkan oleh Markham. Edisi Kelima. Erlangga. Jakarta. 232
- Warsa, U.C. 1994. Kokus Positif Gram. Dalam : Mikrobiologi Kedokteran. Binarupa Aksara. Jakarta. 103 - 111

LAMPIRAN

Lampiran 1. Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 1996)**1. Pewarnaan Gram untuk pemeriksaan mikroskopis**

Suspensi bakteri diletakkan di atas obyek gelas kemudian difiksasi dengan cara diletakkan di atas api bunsen sampai kering. Setelah itu diwarnai dengan kristal violet selama dua menit. Sisa zat warna dibuang dan dicuci dengan air kran. Kemudian larutan lugol dituangkan diatasnya dan biarkan selama satu menit. Sisa lugol kemudian dibuang dan dicuci dengan air kemudian dilunturkan dengan alkohol 95% atau alkohol acetone 10 – 20 detik sampai warna hilang. Setelah itu dicuci dengan air kran dan safranin dituangkan dan dibiarkan selama 30 detik. Sisa safranin dibuang dan dicuci dengan air kran dan dikeringkan dengan kertas saring. Sediaan kemudian ditetesi dengan minyak emersi lalu dilihat di bawah mikroskop dengan lensa obyektif pembesaran 100 kali.

Hasil pemeriksaan : bila bakteri berwarna ungu maka termasuk Gram positif sedangkan bila bakteri berwarna merah termasuk Gram negatif.

2. Uji Katalase

Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah tumbuh pada media NA diambil dengan menggunakan ose steril dan diletakkan di atas obyek gelas yang telah ditetesi dengan H_2O_2 3%. Bila ada enzim katalase maka $2\text{H}_2\text{O}_2$ akan diuraikan menjadi $2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$.

Hasil : positif jika terbentuk gelembung gas

3. Uji Koagulase

Plasma kelinci ditambahkan bakteri *Staphylococcus aureus* kemudian di inkubasi selama dua jam. Bila ada enzim koagulase maka terjadi penggumpalan.

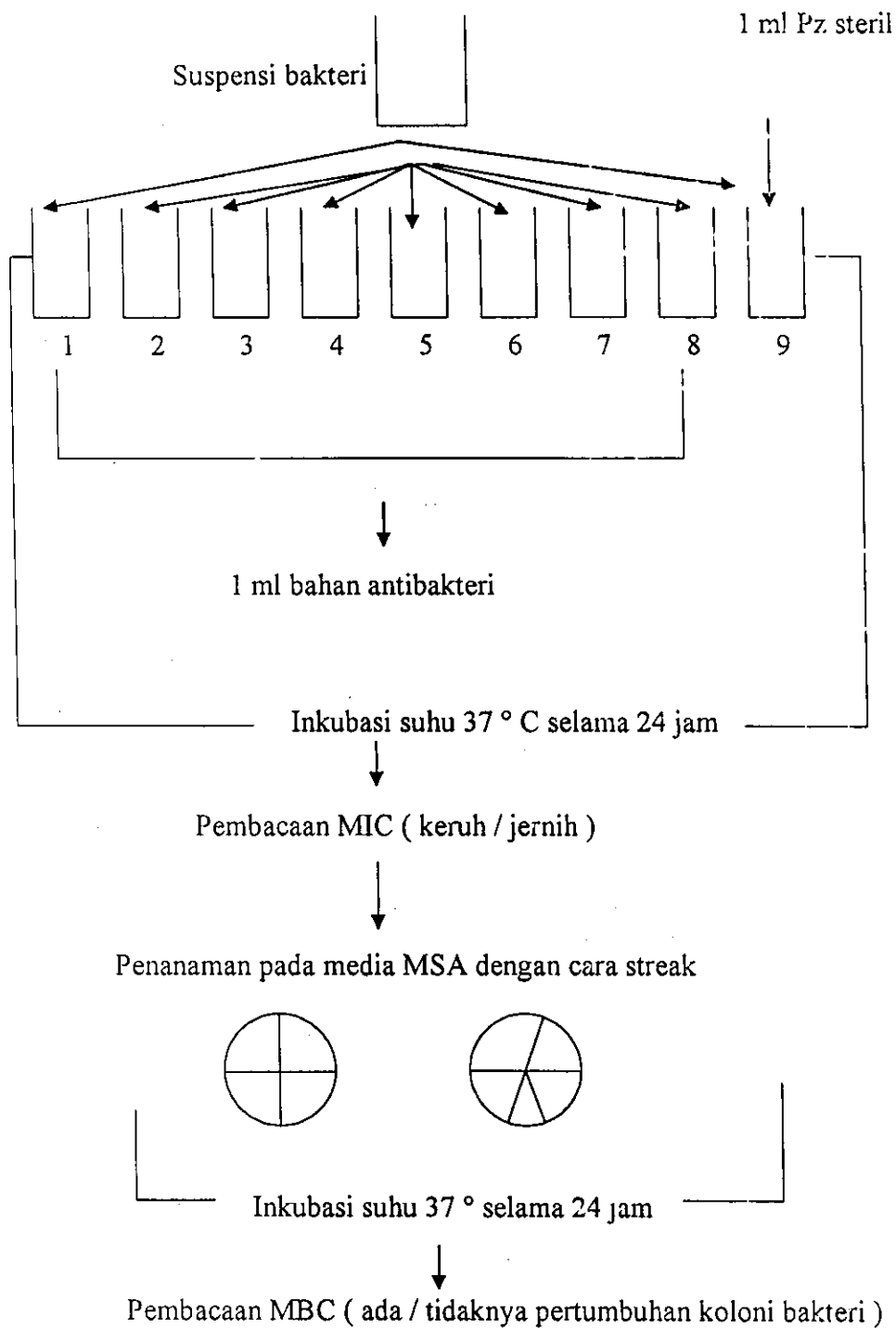
Hasil : positif jika terjadi kogulasi atau penggumpalan

4. Penanaman pada media

Media NA yang berisi isolat murni bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 diambil dengan menggunakan ose steril, kemudian ditanam pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dengan cara streak untuk mendapatkan isolat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil : positif jika terdapat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media MSA yaitu berupa koloni bakteri yang berwarna kuning keemasan.

Lampiran 2. Skema Penentuan MIC dan MBC (Finegold and Baron, 1986).



Keterangan pengenceran metode MIC dan MBC

Tabung 1 : 1 ml perasan rimpang lengkuas + 9 ml Pz steril

Tabung 2 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 1 + 5 ml Pz steril

Tabung 3 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 2 + 5 ml Pz steril

Tabung 4 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 3 + 5 ml Pz steril

Tabung 5 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 4 + 5 ml Pz steril

Tabung 6 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 5 + 5 ml Pz steril

Tabung 7 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 6 + 5 ml Pz steril

Tabung 8 : 5 ml perasan rimpang lengkuas dari tabung 7 + 5 ml Pz steril

Tabung 9 : 5ml Pz steril

Lampiran 3. Uji Chi – Square

Perasan Lengkuas * Staphylococcus aureus Crosstabulation

		Staphylococcus aureus		Total
		Tidak Tumbuh	Tumbuh	
Perasan Lengkuas	Perasan 10 %	Count	3	0
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	100.0%	.0%
		% within Staphylococcus aureus	50.0%	.0%
	Perasan 5 %	Count	3	0
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	100.0%	.0%
		% within Staphylococcus aureus	50.0%	.0%
	Perasan 2,5 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 1,25 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 0,625 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 0,3125 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 0,15625 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 0,078125 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
	Perasan 0,0 %	Count	0	3
		Expected Count	.7	2.3
		% within Perasan Lengkuas	.0%	100.0%
		% within Staphylococcus aureus	.0%	14.3%
Total		Count	6	21
		Expected Count	6.0	21.0
		% within Perasan Lengkuas	22.2%	77.8%
		% within Staphylococcus aureus	100.0%	100.0%

Lanjutan Lampiran 3.

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	27.000 ^a	8	.001
Continuity Correction			
Likelihood Ratio	28.604	8	.000
Linear-by-Linear Association	13.650	1	.000
N of Valid Cases	27		

a. 18 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .67.

Perasan Lengkuas * Staphylococcus aureus Crosstabulation

			Staphylococcus aureus		Total
			Tidak Tumbuh	Tumbuh	
Perasan Lengkuas Perasan 5 %	Count		6	0	6
	Expected Count		1.3	4.7	6.0
	% within Perasan Lengkuas		100.0%	.0%	100.0%
	% within Staphylococcus aureus		100.0%	.0%	22.2%
Perasan 0,0 %	Count		0	21	21
	Expected Count		4.7	16.3	21.0
	% within Perasan Lengkuas		.0%	100.0%	100.0%
	% within Staphylococcus aureus		.0%	100.0%	77.8%
Total	Count		6	21	27
	Expected Count		6.0	21.0	27.0
	% within Perasan Lengkuas		22.2%	77.8%	100.0%
	% within Staphylococcus aureus		100.0%	100.0%	100.0%

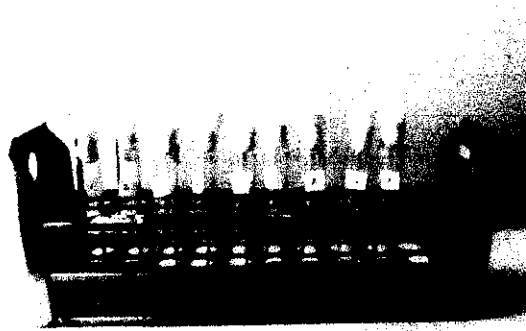
Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	27.000 ^b	1	.000		
Continuity Correction ^a	21.524	1	.000		
Likelihood Ratio	28.604	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	26.000	1	.000		
N of Valid Cases	27				

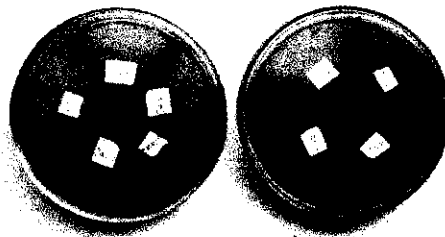
a. Computed only for a 2x2 table

b. 3 cells (75.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1.33.

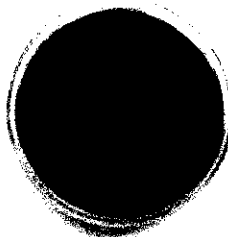
Lampiran 4. Hasil MIC, MBC dan Biakan Bakteri *Staphylococcus Aureus* pada Media BA dan MSA



Hasil Dilusi Perasan Rimpang Lengkuas yang diinokulasi dengan Bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diinkubasi selama 24 jam.



Hasil MBC dari Perasan Rimpang Lengkuas pada Media MSA



Biakan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media BA dan MSA

