

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JAMBU METE
(*Anacardium occidentale L.*) TERHADAP KEMATIAN
Staphylococcus aureus SECARA IN VITRO**

Karya Tulis Ilmiah
untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mencapai gelar sarjana kedokteran



Oleh :

Puspita Dyah Ardyani Isnanto Putri

01.206.5250

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2010

KARYA TULIS ILMIAH
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JAMBU METE
(*Anacardium occidentale L.*) TERHADAP KEMATIAN *Staphylococcus aureus*
SECARA IN VITRO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Puspita Dyah Ardyani Isnanto Putri
01.206.5250

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Maret 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

dr. Masfiah

Pembimbing II

dr. Hj. Chodidjah, M.Kes.

Anggota Tim Penguji

dr. H. M. Purnama

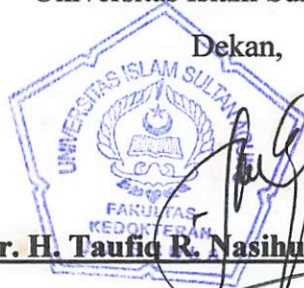
dr. H. Alexander Alif Nu'man, M.Kes

Semarang, April 2010

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And

PRAKATA

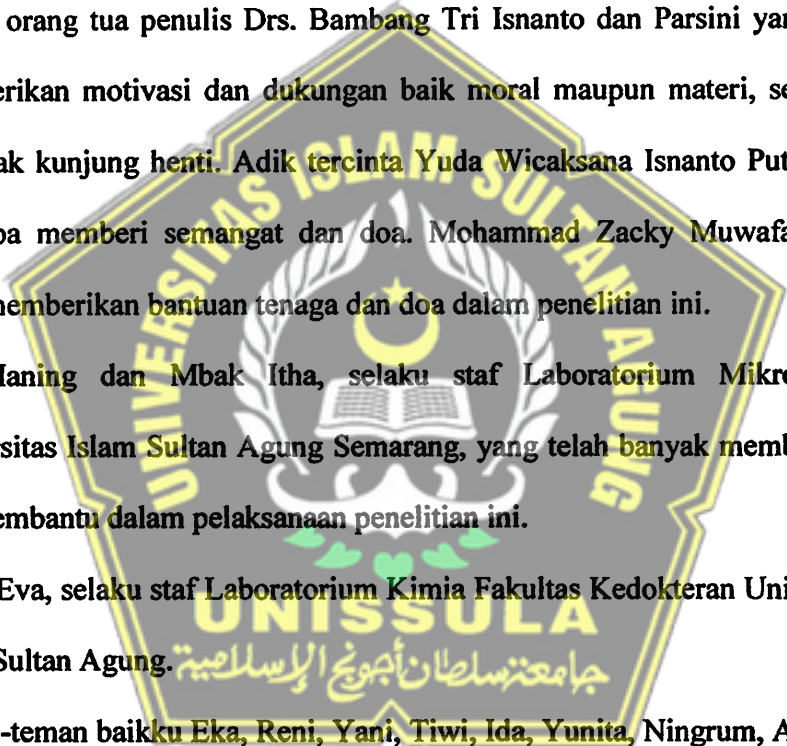
Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah robbil 'alamin, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JAMBU METE (*Anacardium occidentale L.*) TERHADAP KEMATIAN *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO”**.

Adapun tujuan penyusunan karya tulis ilmiah ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Selesainya karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang secara langsung dan tidak langsung telah mendorong dan membantu penulis sampai tersusunnya karya tulis ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. DR. dr. H. Taufiq R. Nasihun., M.Kes.,Sp.And, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung yang telah memberi ijin kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
2. dr. Masfiah dan dr.Hj. Chodidjah, M.Kes selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu untuk memberi ilmu dan bimbingan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

3. dr. H.M. Purnama dan dr. H. Alexander Alif Nu'man, M.Kes selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. H. Hadi Sarosa, M. Kes., selaku Koordinator Kegiatan Ilmiah dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Kedua orang tua penulis Drs. Bambang Tri Isnanto dan Parsini yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik moral maupun materi, serta doa yang tak kunjung henti. Adik tercinta Yuda Wicaksana Isnanto Putra yang tak lupa memberi semangat dan doa. Mohammad Zacky Muwafaq yang telah memberikan bantuan tenaga dan doa dalam penelitian ini.
6. Pak Haning dan Mbak Itha, selaku staf Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang telah banyak membimbing dan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Mbak Eva, selaku staf Laboratorium Kimia Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung. 
8. Teman-teman baikku Eka, Reni, Yani, Tiwi, Ida, Yunita, Ningrum, Amanah, Mbak Zuliani, Mas Chusnul, Mbak nana yang senantiasa memberikan motivasi, arahan, dan bantuan tenaga dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang ikut mendukung dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan penulis dalam pengetahuan dan kemampuan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis dengan senang hati akan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.

Akhirnya, penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa kedokteran pada khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, Maret 2010



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1. Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu.....	5
BAB II TINJAUAN PUSATAKA.....	6
2.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.1.1. Toksonomi.....	6

2.1.2. Morfologi dan Identifikasi.....	6
2.1.3. Biakan.....	8
2.1.4. Struktur Antigen.....	9
2.1.5. Enzim dan Toxin.....	10
2.2. Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale L.</i>).....	10
2.2.1. Taksonomi.....	10
2.2.2. Morfologi.....	11
2.2.3. Daun Jambu Mete.....	12
2.3. Efektivitas Daun Jambu Mete Terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.3.1. Asam Anacardat.....	13
2.3.2. Kardol.....	14
2.3.3. Tanin.....	15
2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Antimikroba <i>Staphylococcus aureus</i> Secara In Vitro.....	18
2.4.1. PH Lingkungan.....	18
2.4.2. Nutrien.....	18
2.4.3. Temperatur.....	19
2.5. Efektivitas Antibakteri.....	19
2.5.1. Tes Difusi.....	20
2.5.2. Kadar Hambat Minimum.....	21

2.5.3. Kadar Bunuh Minimum.....	23
2.6. Kerangka Teori.....	24
2.7. Kerangka Konsep.....	25
2.8. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1. Jenis Penelitian.....	26
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	26
3.2.1. Variabel Penelitian.....	26
3.2.1.1. Variabel Bebas.....	26
3.2.1.2. Variabel Tergantung.....	26
3.2.1.3. Variabel Pengganggu.....	26
3.2.2. Definisi Operasional.....	27
3.3. Populasi dan Sampel.....	28
3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian.....	29
3.5. Cara Penelitian.....	30
3.5.1. Membuat Suspensi Bakteri.....	30
3.5.2. Persiapan Ekstrak Daun Jambu Mete.....	30
3.5.3. Pelaksanaan Uji Bakteri.....	31
3.6. Tempat dan Waktu.....	32
3.7. Analisis Hasil	33

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Hasil Penelitian.....	34
4.2. Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1. Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Medium MSA	34
Tabel 4.1.2. Data Hasil Uji Mann-Whitney.....	37



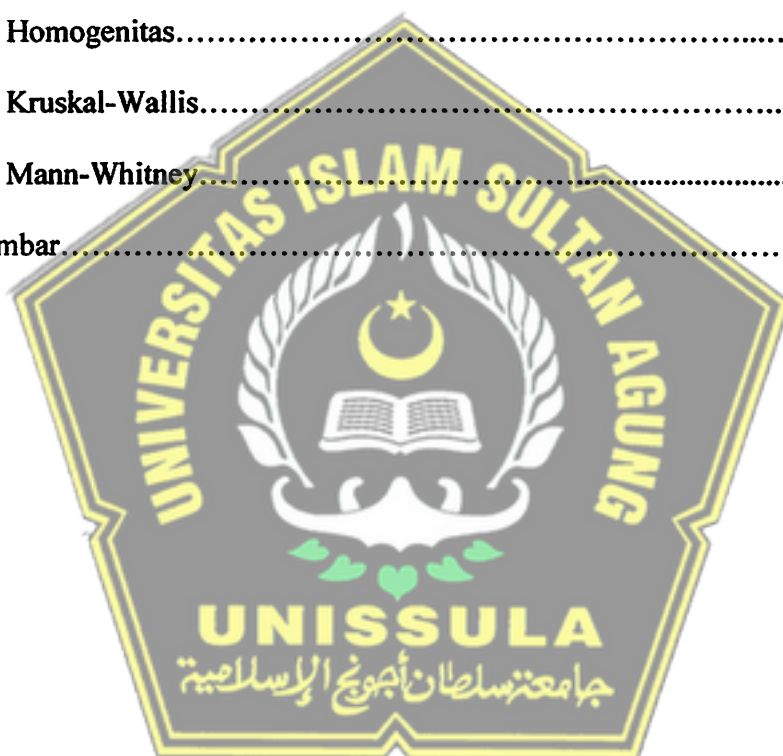
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.1.1. Struktur Kimia Asam anacardat.....	13
Gambar 2.3.2.1. Struktur Kimia Kardol.....	14
Gambar 2.3.3.1. Struktur Kimia Tanin.....	15
Gambar 2.3.3.2. Struktur Kimia Fenol dan Protein.....	16
Gambar 2.5.1.1. Zona Hambat pada Tes Difusi.....	20
Gambar 2.5.2.1. Kekeruhan dan Kejernihan pada Tes Dilusi Cair.....	21
Gambar 2.5.2.2. Zona Hambat pada E-test.....	22
Gambar 2.5.3.1. Cara Kerja Tes Kadar Bunuh Minimum.....	23
Gambar 4.1.1. Kematian <i>Staphylococcus aureus</i> pada Medium MSA....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan.....	45
Lampiran 2. Penghitungan Dalam Pembuatan Ekstrak.....	48
Lampiran 2. Uji Normalitas.....	50
Lampiran 3. Uji Homogenitas.....	50
Lampiran 4. Uji Kruskal-Wallis.....	50
Lampiran 5. Uji Mann-Whitney.....	51
Lampiran 6. Gambar.....	54



INTISARI

Hampir setiap orang mengalami infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* selama hidupnya. Infeksi oleh bakteri ini dapat berupa infeksi kulit yang ringan hingga infeksi yang berat. Ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) mengandung beberapa senyawa, diantaranya asam anacardat, kardol, dan tanin yang diduga mempunyai sifat sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jambu mete pada konsentrasi 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5% terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

Penelitian ini penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*. Populasi yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* pada kultur murni yang terdapat di Laboratorium Universitas Islam Sultan Agung, Semarang. Sampel yang diambil adalah total keseluruhan populasi bakteri *Staphylococcus aureus* yang sudah distandarkan dengan Mc Farland I yang mengandung 3×10^8 .

Dari hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai probabilitas (nilai p) 0,005. Dari uji *Mann-Whitney* didapatkan perbedaan bermakna pada tiap kelompok konsentrasi jika dibandingkan dengan konsentrasi 2% dan 2,5% dengan nilai $p=0,037$. Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* masih tumbuh pada konsentrasi 1,5% dan tidak tumbuh sama sekali pada konsentrasi 2% dan 2,5%.

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) efektif terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro pada konsentrasi 2% dan 2,5%.

Kata Kunci : Ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*), *Staphylococcus aureus*, Antibakteri.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Potensi obat tradisional terutama tumbuh-tumbuhan di Indonesia cukup besar. Hal inilah yang menunjang berkembangnya penelitian dan penggunaan obat tradisional dalam kesehatan (Sukmono, 2009). Daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) yang berbau aromatik, rasanya kelat, dan berkhasiat antiradang memiliki kandungan kimia berupa tannin-galat, flavonol, asam anakardiol, asam elagat, senyawa fenol, kardol, dan metal kardol. Senyawa kimia seperti tanin, anacardic acid, dan cardol yang bermanfaat sebagai antibakteri dan antiseptik (Dalimartha, 2000). Tanin mempunyai daya antibakteri karena sifatnya yang dapat menginaktivasi enzim dan juga destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik dari bakteri (Masduki, 1996). Penelitian yang dilakukan oleh Uswatun Khasanah (2006) tentang efektivitas ekstrak kulit kayu jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) sebagai krim anti jerawat dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, didapatkan hasil bahwa semakin tinggi kadar ekstrak kulit kayu jambu mete maka diameter hambatnya makin besar. Dari hasil tersebut menyatakan

bahwa tanaman jambu mete merupakan salah satu tanaman yang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus adalah organisme yang umumnya terdapat di berbagai bagian tubuh manusia, termasuk hidung, tenggorokan, dan kulit. Pada anak-anak dan orang-orang yang lemah, infeksi akibat bakteri ini dapat mengakibatkan renjatan (shock) dan kematian karena dehidrasi (Irianto, 2006). Shock dapat terjadi pada pasien dengan Toxic Shock Syndrome (TSS) dikarenakan adanya toksin yang bersifat toksogenik berasal dari infeksi *Staphylococcus aureus*. Hampir setiap orang mengalami berbagai infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, keracunan makanan yang berat atau infeksi kulit yang kecil, sampai infeksi yang berat seperti sindrom syok toksik. Penyakit kulit yang dapat terjadi akibat infeksi *staphylococcus* adalah timbulnya jerawat, bisul, cellulitis, folliculitis, furunkel, impetigo, dan abses jaringan (Jawetz, 2004). Berdasarkan data statistik departemen kesehatan di Inggris, pada tahun 2002 dan 2003 terdapat sekitar 0,19% atau 24.525 penderita yang berobat ke rumah sakit Inggris akibat infeksi *Staphylococcus aureus* dengan diagnosa furunkel abses kutaneus. Dari pasien tersebut 90% memerlukan rawat inap (Bonang, 1996). Jika *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakteriemia, maka bisa terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut dan meningitis, sehingga dibutuhkan pengobatan yang tepat pada pasien dengan bakteri tersebut.

Staphylococcus dapat cepat menjadi resisten terhadap banyak antimikroba, sehingga menimbulkan masalah pada pengobatan (Jawetz, 2004).

Resistensi *staphylococcus aureus* terjadi pada beberapa obat antimikroba, seperti penisilin, nafsilin, vankomisin, tetrasiklin, eritromisin. Galur *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap penisilin dari infeksi klinis selalu menghasilkan penisilinase. Hal ini ditemukan pada sekitar 90% isolate *Staphylococcus aureus* dalam komunitas di USA. Galur *Staphylococcus aureus* seringkali peka terhadap penisilin tahan β -laktamase, sepalosporin, atau vankomisin. Resistensi nafsilin tidak tergantung pada produksi β -laktamase, insidensi klinisnya bervariasi pada negara yang berbeda dan pada waktu yang lain. Di Denmark, *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap nafsilin terdiri atas 40% isolate pada tahun 1970 dan hanya 10% tahun 1980. Di USA, *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap nafsilin berjumlah hanya 0,1% isolate pada tahun 1970 tapi pada tahun 1990 mencapai 20-30% isolate dari infeksi di rumah sakit. Sedangkan isolate *Staphylococcus aureus* yang resistensi terhadap vankomisin, masih menjadi perhatian besar di seluruh dunia (Jawetz, 2004).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka kami mencoba meneliti tentang efektivitas ekstrak daun jambu mete terhadap kematian bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah tersebut, maka permasalahan yang dapat diajukan adalah apakah ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) efektif terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui perbedaan efektifitas ekstrak daun jambu mete pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu

- 1.4.1.1. Menambah khasanah penelitian obat tradisional yang telah ada, khususnya mengenai efektivitas ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.
- 1.4.1.2. Sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya, khususnya mengenai efektivitas ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Staphylococcus aureus*

2.1.1. Taksonomi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Jawetz (2004)

termasuk:



Devisi	: <i>Monomycetes (Monera)</i>
Sub devisi	: <i>Schizomycetae (Acyclomorpha)</i>
Kelas	: <i>Schizomycetes</i>
Ordo	: <i>Schizomycetales</i>
Famili	: <i>Coccaccae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.1.2. Morfologi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus berbentuk bulat (spheres) atau kokus dengan diameter 0,4-1,2 μm (rata-rata 0,8 μm). Hasil Pewarnaan yang berasal dari perbenihan padat akan memperlihatkan susunan bakteri yang bergerombol seperti buah anggur, sedangkan yang

berasal dari perbenihan cair bisa terlihat bentukan kuman yang lepas sendiri-sendiri, berpasangan atau rantai pendek yang pada umumnya terdiri lebih dari empat sel. Dengan pewarnaan Gram, bersifat Gram positif. Namun dalam keadaan tertentu dapat pula bersifat Gram negatif, misalnya pada organisme yang berasal dari bagian tengah dari koloni, organisme yang mengalami fagositosis oleh sel, dan organisme yang berasal dari perbenihan yang sudah tua. *Staphylococcus aureus* tidak motil dan tidak membentuk spora (Roekistiningsih dkk, 2003).

Staphylococcus aureus tumbuh dengan mudah di berbagai medium dan aktif secara metabolik, melakukan fermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih hingga kuning tua. Beberapa merupakan anggota flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia, yang lain ada yang menyebabkan supurasi dan bahkan septikemia fatal. *Staphylococcus aureus* sering menghemolisis darah, mengkoagulasi plasma, dan menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler dan toksin. Bentuk keracunan makanan paling sering disebabkan oleh enterotoksin *staphylococcus aureus* yang stabil terhadap panas (Jawetz, 2004).

2.1.3. Biakan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus mudah berkembang pada sebagian besar medium bakteriologik dalam lingkungan aerobik atau mikroaerofilik. Untuk membiakkannya diperlukan suhu optimal antara 28-38°C. Organisme ini paling cepat berkembang pada suhu 37°C bila diisolasi dari seorang penderita, tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan (20-25°C). pH optimal untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 7,4. Koloni pada medium padat berbentuk bulat, halus, meninggi, dan berkilau. *Staphylococcus aureus* biasanya membentuk koloni berwarna putih hingga kuning tua (Gibson, 1996).

Biakan tumbuh di media yang padat, seperti agar nutrient, sebagai koloni yang bulat berwarna keemasan atau putih mengkilap. Koloni yang tumbuh berbentuk bulat, berdiameter 1-2 mm, konveks dengan tepi rata, permukaan mengkilat dan konsistensinya lunak (Roekistinarsih dkk, 2003). Koloni akan tumbuh pada konsentrasi natrium klorida yang mengambat pertumbuhan organisme lainnya. Dan dengan cara ini memungkinkan untuk membiakkan *staphylococcus* dari spesimen (misalnya feses) dimana mereka terdapat dalam jumlah yang besar daripada organisme lainnya (Gibson, 1996).

2.1.4. Struktur Antigen *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* mengandung antigen polisakarida dan protein seperti zat lain yang penting dalam struktur dinding sel. Peptidoglikan, suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang bergabung memberikan eksoskeleton yang kaku dari dinding sel. Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau paparan terhadap lisozim. Ini penting dalam patogenesis infeksi akan merangsang pembentukan interleukin 1 (pirogen endogen) dan antibodi opsonin oleh monosit.

Protein A merupakan komponen dinding sel kebanyakan galur *Staphylococcus aureus* yang bisa mengikat ke bagian Fc molekul IgG kecuali IgG3. Meskipun IgG terikat pada protein A, namun fragmen Fab tetap bisa berkaitan dengan antigen spesifik. Protein telah menjadi reagen yang penting dalam imunologi dan teknologi laboratorium diagnostik.

Beberapa galur *Staphylococcus aureus* mempunyai kapsul yang menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear kecuali jika terdapat antibodi spesifik. Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* mempunyai koagulase secara non enzimatik pada fibrinogen, menyebabkan agregasi pada bakteri (Jawetz, 2004).

2.1.5. Enzim dan Toksin *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan suatu penyakit karena kemampuannya untuk melakukan pembelahan dan menyebar luas ke dalam jaringan, serta melalui produksi beberapa bahan ekstraseluler. Beberapa dari bahan tersebut adalah enzim, yang lain dapat berupa toksin. Beberapa toksin berada di bawah kontrol genetik plasmid, beberapa dibawah kontrol baik kromosom maupun ekstrakromosom, dan pada yang lain mekanisme kontrol genetiknya belum ditemukan.

2.2. Jambu Mete (*Anacardium occidentale L.*)

2.2.1. Taksonomi

Dalam tatanama atau sistematika (taksonomi) tanaman, jambu mete diklasifikasikan sebagai berikut:

Devisi : *Spermatophyta*

Sub devisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Sapindales*

Famili : *Anacardiaceae*

Genus : *Anacardium*

Species : *Anacardium occidentale L* (Irianto, 2006)

2.2.2. Morfologi

Tanaman jambu mete atau dengan nama latin *Anacardium occidentale L* merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi (Saragih dkk., 1994). Namun saat ini pemanfaatannya baru terbatas hanya pada biji metenya saja, terutama pemanfaatannya sebagai makanan ringan dan untuk bahan pengisi kue (Simpem, 2008).

Jambu mete atau jambu monyet berasal dari Brazil, tersebar di daerah tropis dan ditemukan pada ketinggian antara 1-1.200 m dpl. Jambu mete akan berbuah lebih baik di daerah beriklim kering dengan curah hujan yang kurang dari 500 mm per tahun. Tanaman ini dapat tumbuh di segala macam tanah, asalkan jangan di tanah lempung dan tergenang air.

Pohon, tinggi 8-12 m, memiliki cabang dan ranting yang banyak. Batang melengkung, berkayu, bergetah, percabangan mulai dari bagian pangkalnya. Daun tunggal, bertangkai, panjang 4-22,5 cm, lebar 2,5-15 cm. Helaian daun berbentuk bulat telur sungsang, tepi rata, pangkal runcing, ujung membulat dengan lekukan kecil di bagian tengah, pertulangan menyirip, berwarna hijau. Bunga berumah satu memiliki bunga betina dan bunga jantan, tersusun bentuk malai, keluar di ketiak daun atau di ujung percabangan. Buahnya buah batu, keras melengkung. Tangkai buahnya lama

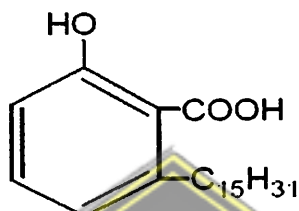
kelamaan akan menggelembung menjadi buah semu yang lunak, seperti buah peer, berwarna kuning, kadang-kadang bernoda merah, rasanya manis agak sepat, banyak mengandung air dan berserat. Biji bulat panjang, melengkung, pipih, warnanya cokelat tua (Dalimartha, 2000).

2.2.3. Daun Jambu Mete

Daun jambu monyet yang masih muda mempunyai komposisi antara lain: vitamin A sebesar 2689 SI per 100 g, vitamin C sebesar 65 g per 100 g, kalori 73 g per 100 g, protein 4,6 g per 100 g, lemak 0,5 g per 100 g, hidrat arang 16,3 g per 100 g, kalsium 33 mg per 100 g, fosfor 64 mg per 100 g, besi 8,9 mg dan air 78 gr per 100 g. Biasanya daun yang masih muda ini bisa dimakan sebagai lalap (mentah atau dikukus terlebih dahulu). Sedangkan daunnya yang sudah tua dapat dipakai sebagai obat luar untuk mengobati penyakit kulit (misalnya pemphigus neonatorun) dan luka bakar (Ardi dkk, 2008). Daun jambu mete mengandung beberapa senyawa kimia seperti tanin-galat, flavonol, asam anakardiol, asam elagat, senyawa fenol, kardol, dan metal kardol (Dalimartha, 2000). Senyawa kimia seperti tanin, anacardic acid, dan cardol yang bermanfaat sebagai antibakteri dan antiseptik (Ardi dkk, 2008).

2.3. Efektivitas Daun Jambu Mete Terhadap Kematian *Staphylococcus aureus*

2.3.1. Asam Anacardat

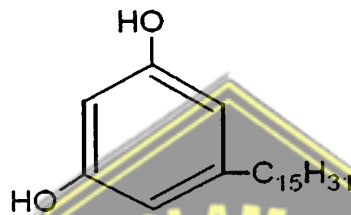


Gambar 2.3.1.1. Struktur kimia asam anacardat

Asam anacardat adalah suatu kelompok dari empat senyawa yang mempunyai struktur dasar sama yaitu 2-hidroksi-6-alkilbenzoat dengan jumlah atom karbon yang sama pula. Keempat senyawa tersebut berbeda dalam hal jumlah ikatan rangkap yang terdapat pada gugus alkilnya yaitu 3 atau 2 atau 1 atau tanpa ikatan rangkap. Asam anacardat bersifat toksik terhadap bakteri (Marfu'ah, 2002), sehingga dapat berfungsi sebagai antibakteri (Himejima & Kubo, 1991). Gugus-gugus fungsi yang diduga berperan dalam sitotoksitas asam anakardat adalah karboksil, hidroksil fenolik dan ikatan rangkap pada gugus alkil. Sejauh ini pengaruh gugus-gugus fungsi terhadap sitotoksitas asam anakardat diperoleh dengan membandingkan sitotoksitas asam anakardat dengan senyawa-senyawa lain yang mempunyai struktur

sejenis (Kubo dkk, 1993). Selain itu, asam ancordat juga berkhasiat fungisidal dan mematikan cacing dan protozoa (Dalimartha, 2000).

2.3.2. Kardol

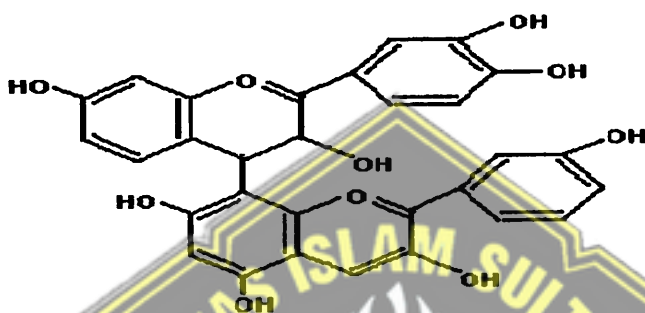


Gambar 2.3.2.1. Struktur kimia kardol

Kardol merupakan suatu lipida fenolik turunan resorsinol baik jenuh maupun tidak jenuh dengan rantai samping C15 pada atom C nomor 5 yang memiliki satu sampai tiga ikatan rangkap pada atom karbon nomor 8,11,14 (Prezeworska *et.al.*, 2001) dimana komponen yang terbanyak adalah kardol dengan rantai samping yang memiliki ikatan rangkap tiga (sekitar 70%) (Kubo *et.al.*,1986). Suatu lipida fenolik turunan resorsinol merupakan suatu senyawa amfifilik yang dapat berinteraksi kuat dengan membran biologis sehingga menyebabkan perubahan struktur dan fungsinya. Interaksi ini dapat memberikan efek antibakteri, antifungi dan aktivitas sitotoksik. Selain itu, lipida resorsinol juga merupakan faktor

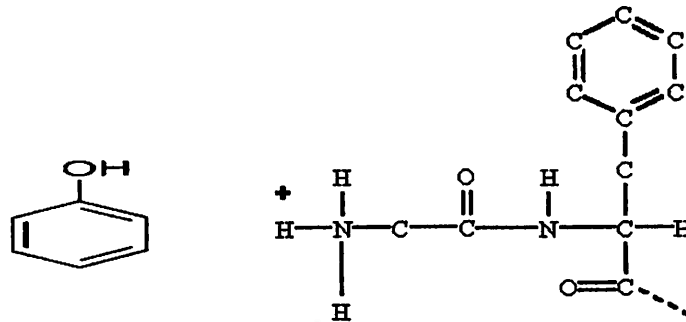
penyebab kerusakan DNA (Kazubek *et.al*, 2001). Kardol memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Himejima & Kubo,1991).

2.3.3. Tanin



Gambar 2.3.3.1. Struktur kimia tanin

Tanin adalah suatu substansi fenolik yang mampu menyamak kulit atau mempresipitasi gelatin dari cairan, suatu sifat yang dikenal sebagai astringensi. Tanin dibentuk dengan kondensasi derivat flavan yang ditransportasikan ke jaringan kayu dari tanaman dan dibentuk dengan polimerasi unit quino. Tanin adalah asam tanat, sejenis glukosida dihasilkan oleh berbagai tumbuhan. Diekstrak dari kulit batang, daun dan akar. Tanin merupakan polimerasi polifenol sederhana (Yatim Wildan, 1999). Tanin merupakan polimer alam, ada dalam jaringan tumbuhan dapat terikat dengan gula dan glukosa (Ardhiany Josefina, 2008).



Gambar 2.3.3.2. Struktur kimia fenol (kiri) dan protein (kanan)

Efek antibakteri tanin antara lain melalui: reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik (Ajizah, 2004). Yang pertama melalui reaksi membran. Fenol pada tanin dapat berikatan dengan protein yang menyusun membran bakteri. Ini akan mengakibatkan perubahan keseimbangan muatan dalam molekul protein dan menyebabkan terjadinya koagulasi. Protein yang mengalami koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologi sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik dan sintesis protein tersebut akan terhambat (Dian, 2005). Yang kedua melalui enzim dengan cara menginaktivasi enzim sehingga reaksi biokimia dan metabolisme sel bakteri terganggu. Yang ketiga melalui genetik dengan cara menginaktivasi DNA sehingga pembentukan atau fungsi zat-zat akan terganggu dan mengakibatkan kerusakan total pada sel bakteri (Masduki, 2006).

Tanin inilah yang menimbulkan rasa sepat pada daun jambu mete tetapi dia berfungsi memperlancar sistem pencernaan, sirkulasi darah, dan berguna untuk menyerang virus (Megawati, 2008). Zat ini bekerja sebagai astringen untuk menjaga kondisi membran mukosa dan mencegah perdarahan saluran cerna (Gerai, 2008)

Tanin mempunyai efek dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibat terganggunya permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004).

Tanin mempunyai efek fisiologis dan efek farmakologis karena kemampuannya untuk membentuk kompleks, baik dengan protein maupun polisakarida. Pembentukan kompleks itu berdasarkan pada pembentukan ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik antara tanin (golongan polifenol) dengan protein. Kemampuan antimikroba dan senyawa tanin berdasarkan pada kemampuan senyawa ini menghambat kerja enzim tertentu secara selektif atau kemampuannya dalam menghambat ikatan antar ligan dengan suatu reseptor. Tanin yang merupakan zat kimia mampu menghambat sintesis protein sel kuman gram positif maupun gram negatif (Siswanto, 2007). Senyawa ini mampu menghambat

enzim DNA-topoisomerase, dengan dihambatnya aktivitas enzim ini, akan mengakibatkan terhambatnya proses replikasi bakteri (Prihantoro dkk, 2006).

2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Antimikroba *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro

Di antara banyak faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba pada *S. aureus* secara *in vitro*, hal-hal berikut yang harus dipertimbangkan, karena sangat mempengaruhi hasil tes.

2.4.1. PH Lingkungan

Mikroorganisme yang terdapat pada media dengan PH asam dapat dibasmi pada suhu yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibanding dengan mikroorganisme yang sama yang berada di dalam lingkungan basa. *Staphylococcus aureus* pada media manitol salt akan dapat tumbuh secara optimum pada pH 7.

2.4.2. Nutrien

Kebanyakan mikroba yang hidup bebas akan tumbuh dengan baik pada ekstrak ragi. Pada banyak organisme, senyawa tunggal (seperti asam amino) dapat bertindak sebagai sumber energi, sumber karbon, dan sumber nitrogen. Organisme lainnya membutuhkan senyawa yang berbeda untuk masing-masing sumber tadi. Jika bahan alami seperti media nonsintetik tidak mencukupi suatu nutrient

tertentu, maka harus ditambahkan. Koloni *Staphylococcus aureus* dapat berkembang biak dengan baik pada konsentrasi natrium klorida yang akan menghambat pertumbuhan organism lain. Oleh karena itu, media yang cocok untuk membiakkan bakteri ini adalah media manitol salt agar.

2.4.3. Temperatur

Selain berpengaruh terhadap pertumbuhan, temperatur yang ekstrim juga dapat membunuh mikroorganisme. Panas yang ekstrim digunakan untuk sterilisasi, dingin yang ekstrim juga membunuh sel mikroba, meskipun hal ini tidak aman digunakan untuk sterilisasi. Bakteri juga menunjukkan fenomena yang disebut *Cold shock*, pembunuhan sel-sel dengan pendinginan cepat. Pertumbuhan optimum *Staphylococcus aureus* adalah pada suhu 37° C.

2.5. Efektivitas Antibakteri

Untuk mengetahui efektivitas dari suatu antibakteri, mikrobiologi mempunyai beberapa macam tes, meliputi tes difusi, tes kadar hambat minimum, dan tes kadar bunuh minimum.

2.5.1. Tes Difusi

Tes difusi juga dikenal dengan tes *Kirby-Bauer*. Tes ini dilakukan dengan penanaman bakteri pada petri yang telah berisi agen antibakteri. Kemudian kertas disk yang berisi konsentrasi standar dari obat diletakkan pada permukaan petri. Inkubasi petri, kemudian bakteri akan tumbuh dan berkembang pada media. Setelah diinkubasi, petri diamati untuk mengetahui zona hambatnya (area yang jernih pada disk dimana bakteri tidak tumbuh). Zona hambat adalah diameter (dalam milimeter) dari area yang jernih.



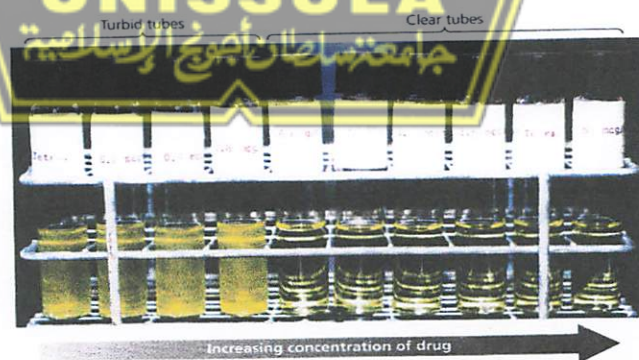
Gambar 2.5.1.1. Zona hambat pada tes difusi

Semakin luas dari zona hambat, makin efektif antibakteri tersebut, tetapi ukuran dari zona hambat tergantung pada kecepatan difusi agen antibakteri. Contohnya, obat dengan berat molekul kecil biasanya akan lebih cepat berdifusi dari obat dengan berat molekul

yang lebih besar. Tes difusi memungkinkan dokter untuk mengelompokkan kepekaan atau resistensi untuk setiap obat.

2.5.2. Kadar Hambat Minimum

Salah satu cara untuk mengetahui efektivitas agen antibakteri adalah dengan mengukur kadar hambat minimum. Sesuai dengan namanya, Kadar hambat minimum adalah kadar terkecil dari suatu antibakteri yang akan menghambat pertumbuhan dan perkembangbiakan dari bakteri. Kadar hambat minimum sering ditentukan dengan tes dilusi cair. Dilakukan dengan cara menghitung banyaknya bakteri dari serial pengenceran yang telah dibuat dari agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Setelah diinkubasi, kekeruhan menjadi indikasi adanya pertumbuhan bakteri, tidak adanya kekeruhan mengindikasikan bahwa bakteri telah terhambat atau terbunuh oleh agen antibakteri.



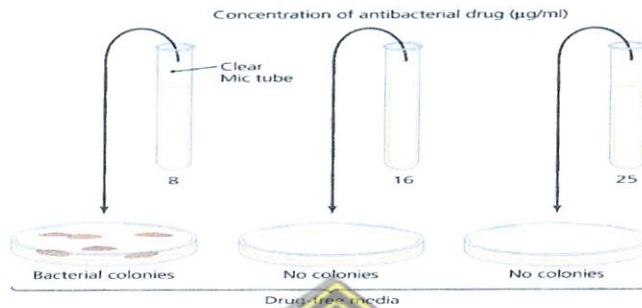
Gambar 2.5.2.1. Kekeruhan dan kejernihan pada tes dilusi cair

Ada tes lain yang juga dapat digunakan untuk menentukan kadar hambat minimum yang mengkombinasikan tes KHM dan tes difusi. Tes ini disebut dengan E-test, menggunakan sebuah strip plastik yang mengandung agen antibakteri dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri. Setelah diinkubasi, akan terlihat zona berbentuk elips, itu adalah indikasi aktivitas antibakteri, dan kadar hambat minimum dapat diketahui dimana zona hambat akan saling memotong tanda angka pada strip. Keuntungan dari E-test melebihi standar tes difusi karena hanya memerlukan sebuah piringan saja untuk penanaman guna menentukan kepekaan dan kadar hambat minimum.



Gambar 2.5.2.2. Zona hambat pada E-test

2.5.3. Kadar Bunuh Minimum

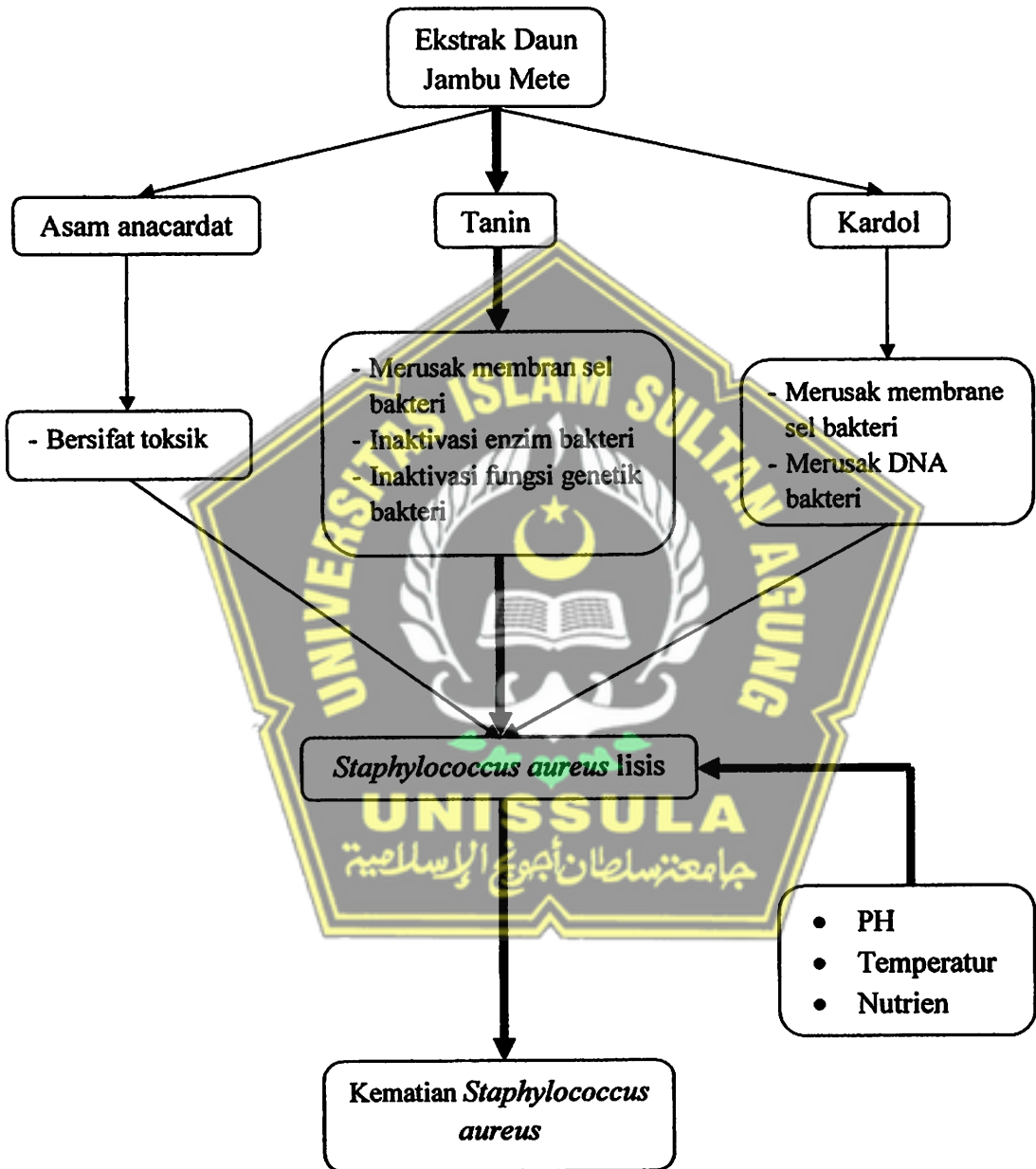


Gambar 2.5.3.1. Cara kerja tes kadar bunuh minimum

Pada tes kadar bunuh minimum, sampel diambil dari tabung jernih dari tes kadar hambat minimum yang dikultur ulang pada media agar cair. Kemudian diinkubasi dan diamati pertumbuhan bakteri pada media. Kadar terendah dari obat yang menyebabkan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada pengulangan kultur disebut kadar bunuh minimum.

Suatu antibakteri dapat dikatakan efektif bila telah ditentukan kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum pada tes dilusi ini. Sedangkan konsentrasi antibakteri yang efektif adalah konsentrasi antibakteri terendah dimana pada konsentrasi tersebut sudah tidak ditemukan lagi adanya pertumbuhan bakteri pada media pertumbuhannya atau terdapatnya kematian 100% pada bakteri yang diuji (Bauman, 2007).

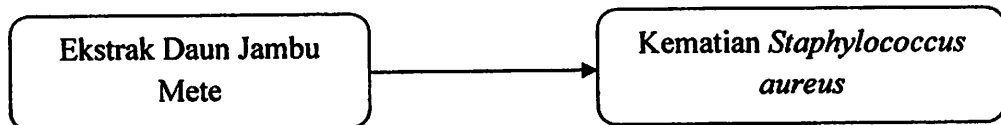
2.6. Kerangka Teori



Keterangan: ➔ lebih berpengaruh

→ kurang berpengaruh

2.7. Kerangka Penelitian



2.8. Hipotesis

Ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) efektif terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode *post test only control group design* yaitu suatu rancangan percobaan yang terdiri dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*)

3.2.1.2. Variabel Tergantung

Kematian bakteri *Staphylococcus aureus*.

3.2.1.3. Variabel Pengganggu

3.2.1.3.1. PH

Dikendalikan dengan pH 7 yang sesuai pertumbuhan optimum *Staphylococcus aureus* pada media manitol salt agar.

3.2.1.3.2. Nutrien

Dikendalikan dengan menggunakan media pertumbuhan yang sesuai untuk *Staphylococcus aureus* yaitu manitol salt agar.

3.2.1.3.3. Temperatur

Dikendalikan dengan menggunakan alat inkubator dengan suhu 37° C untuk pertumbuhan optimum *Staphylococcus aureus*.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Ekstrak daun jambu mete adalah ekstrak 100% daun jambu mete yang masih segar, yang diekstraksi dengan soklet, dibeli dari laboratorium kimia UNISSULA dengan pelarut etanol. Kemudian diencerkan dengan aquades steril dan dibagi dalam konsentrasi, yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%.

Dalam hal ini skala pengukuran adalah skala ordinal.

3.2.2.2. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dengan cara menghitung jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada manitol salt agar, yang

berbentuk bulat, cembung, dan berwarna putih kekuningan sampai kuning emas.

Dalam hal ini skala pengukuran adalah rasio.

3.3. Populasi dan Sempel

3.3.1. Populasi

Populasi yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* pada kultur murni yang terdapat di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada periode 2009-2010.

3.3.2. Sempel

Sempel yang digunakan adalah total keseluruhan populasi bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unissula Semarang. Kemudian biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan pengenceran dengan kepadatan populasi sebanyak 3×10^8 CFU permilimeter medium yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C ini sebanding dengan tingkat kekeruhan Mc Farland I (Bailey & Scott's, 1994).

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1. Instrumen Penelitian

- 1) Tabung reaksi
- 2) Beker Glass
- 3) Ose
- 4) Kapas steril
- 5) Cawan petri
- 6) Kapas alkohol
- 7) Pipet ukur
- 8) Lampu spirtus

3.4.2. Bahan Penelitian

- 1) Ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi : 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%
- 2) Bakteri *Staphylococcus aureus*
- 3) Media MSA (Manitol Salt Agar)
- 4) NaCl fisiologis steril
- 5) Aquades steril

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Membuat Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Disiapkan 2 ml NaCl fisiologis steril dalam tabung reaksi. Beberapa ose bakteri dari agar darah, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,85%, lalu dikocok dan amati kekeruhan suspensi. Kemudian dibandingkan dengan suspensi Mc Farlan 1 yang mengandung 3×10^8 bakteri/ml.

3.5.2. Persiapan Ekstrak Daun Jambu Mete

Ekstrak daun jambu mete yang didapatkan dari laboratorium kimia UNISSULA kemudian diencerkan dengan aquades steril sehingga diperoleh ekstrak dengan konsentrasi : 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%.

Sebelumnya, 50 gram daun jambu mete yang masih segar dcuci bersih lalu dipotong kecil-kecil. Kemudian dibungkus dengan kertas saring. Pasang alat ekstraksi soklet dan masukkan 500 ml etanol ke dalam labu destilasi. Lalu jalankan pendingin dan nyalakan kompor listrik. Percobaan selesai setelah terjadi floading 16 kali (ekstraksi dilakukan kurang lebih selama 4 jam).

Setelah didapatkan ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi 100% maka selanjutnya dilakukan pengenceran untuk

mendapatkan ekstrak daun jambu mete dalam berbagai konsentrasi.

Pengenceran dengan menggunakan rumus berikut:

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan:

N1 = konsentrasi awal

V1 = volume awal

N2 = konsentrasi akhir

V2 = volume akhir

3.5.3. Pelaksanaan Uji Bakteri

- 3.5.3.1. Tuang suspensi bakteri yang sudah sesuai dengan standart Mac Farland I yang mengandung 3×10^8 bakteri/ml sebanyak 1 ml pada masing-masing konsentrasi.
- 3.5.3.2. Goyang-goyang tabung dan diamkan selama 15 menit agar tercampur merata.

3.5.3.3. Ambil 1ml dari tiap konsentrasi, tuang pada media dan goyang-goyang agar tercampur merata. Setelah memadat, inkubasi pada suhu 37° C selama 18-24 jam.

3.5.3.4. Sebagai kontrol negatif masukkan 5ml aquades + 1ml kultur bakteri pada tabung reaksi dan goyang tabung hingga tercampur. Kemudian ambil 1ml dari campuran tersebut lalu tuang pada media, lalu ratakan dan setelah memadat masukkan dalam inkubator pada suhu 37° C selama 18-24 jam.

3.5.3.4. Hasilnya diamati dengan cara menghitung jumlah pertumbuhan koloni bakteri pada media yang telah diberi berbagai konsentrasi ekstrak daun jambu mete. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Manitol Salt Agar, berupa koloni yang berbentuk bulat, cembung, dan berwarna putih kekuningan.

3.6. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 24-26 Februari 2010.

3.7. Analisis Hasil

Analisis hasil dilakukan secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk mengetahui normalitas distribusi data dianalisis dengan tes *Shapiro Wilk*, sedangkan untuk mengetahui homogenitas varian data dianalisis dengan *Levene Statistic*. Data yang diperoleh berdistribusi normal dan tidak homogen, maka data dilakukan analisa dengan menggunakan *uji-Kruskall Wallis*. Hasil *uji Kruskall-Wallis* didapatkan hasil $<0,05$ yang berarti bahwa ada perbedaan bermakna antar kelompok konsentrasi. Selanjutnya untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan antara dua kelompok, maka dilakukan *uji Mann Whitney*.



BAB IV

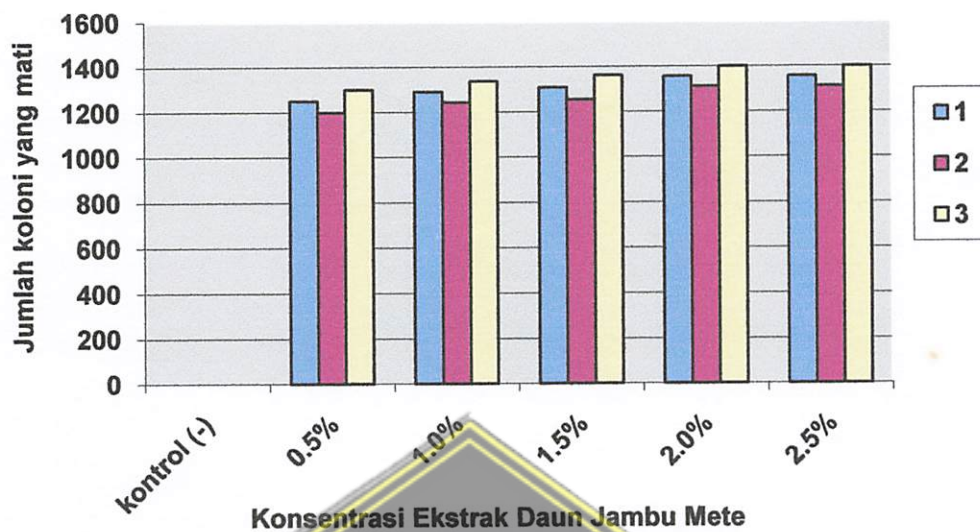
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 18 medium, yang terdiri dari kelompok kontrol (3 medium) dan kelompok yang diberi perlakuan ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) dalam berbagai konsentrasi. Penelitian ini diselenggarakan pada tanggal 24-26 Februari 2010 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang dan didapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 4.1.1. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada medium MSA

Pengulangan	Kadar 0,5%	Kadar 1%	Kadar 1,5%	Kadar 2%	Kadar 2,5%	Kontrol (-)
1	106	66	47	0	0	1355
2	111	68	56	0	0	1310
3	101	64	38	0	0	1400
Σ rata-rata	106	66	47	0	0	1355



Gambar 4.1.1. Kematian *Staphylococcus aureus* pada Medium MSA

Keterangan gambar:
■ Perlakuan I
■ Pengulangan I
■ Pengulangan III

Setelah data diperoleh, kemudian data diolah dengan menggunakan uji *Annova* satu jalan. Uji *Annova* satu jalan bisa dikerjakan bila populasi berdistribusi normal dan data homogen. Oleh karena itu perlu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Suatu data dikatakan normal apabila pada uji normalitas didapatkan nilai signifikansi $>0,05$. Suatu data dikatakan homogen bila nilai probabilitas $(P)>0,05$.

Dari hasil uji normalitas didapatkan nilai signifikansi (1,000; 1,000; 1,000; 1,000), hal tersebut menyatakan bahwa data berdistribusi normal.

Sedangkan pada uji homogenitas menunjukkan bahwa nilai *Levene Statistic* (3,406) lebih besar dari nilai *F table* (2,90) dengan signifikansi 0,038 ($P < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data tidak homogen meskipun data berdistribusi normal, maka tidak dapat dilakukan pengujian dengan *Annova* satu jalan, selanjutnya dilakukan dengan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

Berdasarkan hasil uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dapat diinterpretasikan bahwa nilai probabilitasnya (nilai *p*) adalah jika probabilitasnya lebih besar dari 0,05 maka hipotesa nol diterima, tetapi jika probabilitasnya lebih kecil dari 0,05 maka hipotesa nol ditolak. Dari table output yang didapat setelah melakukan uji terlihat bahwa pada kolom *asyp. Sig.* adalah 0,005 atau probabilitasnya lebih kecil dari 0,05 maka hipotesa nol ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna (signifikan) pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antar berbagai konsentrasi 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%.

Selanjutnya dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok konsentrasi yang memiliki perbedaan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.1.2. Data hasil uji *Mann-Whitney* Terhadap Kematian *Staphylococcus aureus*

Uji <i>Mann-Whitney</i>	Sig	Keterangan
Kontrol (-) dengan 0,5%	0,050	Tidak ada perbedaan
Kontrol (-) dengan 1%	0,050	Tidak ada perbedaan
Kontrol (-) dengan 1,5%	0,050	Tidak ada perbedaan
Kontrol (-) dengan 2%	0,037	Ada perbedaan
Kontrol (-) dengan 2,5%	0,037	Ada perbedaan
0,5% dengan 1%	0,050	Tidak ada perbedaan
0,5% dengan 1,5%	0,050	Tidak ada perbedaan
0,5% dengan 2%	0,037	Ada perbedaan
0,5% dengan 2,5%	0,037	Ada perbedaan
1% dengan 1,5%	0,050	Tidak ada perbedaan
1% dengan 2%	0,037	Ada perbedaan
1% dengan 2,5%	0,037	Ada perbedaan
1,5% dengan 2%	0,037	Ada perbedaan
1,5% dengan 2,5%	0,037	Ada perbedaan
2% dengan 2,5%	1,000	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan uji *Mann-Whitney*, untuk kelompok kontrol (-) dengan 0,5%; kelompok kontrol (-) dengan 1%; kelompok kontrol (-) dengan 1,5%; kelompok konsentrasi 0,5% dengan 1%; kelompok konsentrasi 0,5% dengan 1,5%; kelompok konsentrasi 1% dengan 1,5%; dan kelompok konsentrasi 2% dengan 2,5%; berdasarkan nilai probabilitasnya (nilai p) bahwa pada kolom asymp. Sig adalah 0,050, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna (signifikan) pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antar kelompok konsentrasi tersebut. Hal ini mungkin dikarenakan kandungan tanin yang bersifat antibakteri

hanya sedikit pada ekstrak daun jambu mete dengan konsentrasi rendah tersebut, sehingga hanya mampu mematikan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam jumlah yang sedikit.

Untuk kelompok kontrol (-) dengan 2%; kelompok kontrol (-) dengan 2,5%; kelompok konsentrasi 0,5% dengan 2%; kelompok konsentrasi 0,5% dengan 2,5%; kelompok konsentrasi 1% dengan 2%; kelompok konsentrasi 1% dengan 2,5%; kelompok konsentrasi 1,5% dengan 2%; dan kelompok konsentrasi 1,5% dengan 2,5% berdasarkan nilai probabilitasnya (nilai p) bahwa pada kolom asymp. Sig adalah 0,037 dapat disimpulkan adanya perbedaan yang bermakna (signifikan) pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* antar kelompok konsentrasi tersebut.

4. 2. Pembahasan

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pengaruh pemberian ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) dengan konsentrasi 0,5% jumlah rata-rata pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 106, sedangkan dengan pemberian ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) dengan konsentrasi 1% jumlah rata-rata pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 66, dan dengan pemberian ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) dengan konsentrasi 1,5% jumlah rata-rata pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 47. Untuk pemberian kelompok konsentrasi ekstrak daun jambu mete

(*Anacardium occidentale L.*) 2%; 2,5% tidak terdapat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Dan pada kelompok kontrol (-) jumlah rata-rata pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 1355.

Dari hasil tersebut pertumbuhan bakteri di atas dapat dikatakan bahwa terjadi penurunan jumlah pertumbuhan bakteri seiring dengan penambahan konsentrasi ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*). Hal ini mendukung teori bahwa daun jambu mete mengandung zat tanin yang dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Cara kerja zat antibakteri tersebut adalah sebagai berikut: pertama melalui reaksi membran, fenol pada tanin dapat berikatan dengan protein yang menyusun membran bakteri. Ini akan mengakibatkan perubahan keseimbangan muatan dalam molekul protein dan menyebabkan terjadinya koagulasi. Protein yang mengalami koagulasi akan kehilangan aktivitas fisiologi sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik dan sintesis protein tersebut akan terhambat. Yang kedua melalui enzim dengan cara menginaktivasi enzim sehingga reaksi biokimia dan metabolisme sel bakteri terganggu. Yang ketiga melalui genetik dengan cara menginaktivasi DNA sehingga pembentukan atau fungsi zat-zat akan terganggu dan mengakibatkan kerusakan total pada sel bakteri.

Dengan mekanisme tersebut maka pertumbuhan bakteri dapat dihambat dengan pemberian ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*). Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi akan lebih efektif dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Ini terbukti dengan tidak

ditemukannya pertumbuhan bakteri pada manitol salt agar dengan konsentrasi ekstrak daun jambu mete 2% dan 2,5%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diduga tanin merupakan senyawa aktif dalam ekstrak daun jambu mete yang bersifat antibakteri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Uswatun Khasanah (2006) tentang ekstrak kulit kayu jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) yang mempunyai sifat antibakteri. Dalam penelitiannya yang menggunakan metode cakram, dijelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar diameter zona hambat. Ini membuktikan adanya daya bunuh terhadap *Staphylococcus aureus*.

Namun pada penelitian ini masih memiliki kelemahan yaitu ekstrak daun jambu mete juga mengandung senyawa selain tanin yang bersifat sebagai antibakteri, diantaranya adalah kardol dan asam anacardat yang masih belum diketahui bagaimana mekanisme kerjanya dalam membunuh bakteri. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui zat aktif yang lebih spesifik yang dikandung oleh daun jambu mete sebagai antibakteri.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

- 5.1.1. Ekstrak daun jambu mete (*Anacardium occidentale L.*) efektif terhadap kematian *Staphylococcus aureus* secara in vitro pada konsentrasi 2% dan 2,5%.

5.2. Saran

- 5.2.1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan ekstrak daun jambu mete untuk mengetahui zat aktif yang lebih spesifik sebagai antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, A., 2004, *Sensitivitas Salmonella typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava*, http://www4.wbng.com/bioscientiae/v1n1/n1n1_ajizah.pdf, dikutip 25 juni 2009
- Ardhiany, 2009, *Minyak Atsiri*, http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_atsiri, dikutip tanggal 25 juni 2009
- Ardi, P.B., Puspitasari, J., Laksono, B., 2008, *Peluang Usaha Pembuatan Abon Jambu Mete (Anacardium occidentale, Linn) Sebuah Inovasi Makanan Di Kota Semarang*, Proposal Kegiatan Universitas Negeri Semarang, Semarang, 4-7
- Bauman, R.W., 2007, *Microbiology With Diseases by Taxonomy*, Edisi 2, Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, 297-299
- Bonang, G., Koeswardono, E.S., 1996, *Infeksi "Rumah Sakit" Mengancam Pasien*. By: Yds. Agus Surono/Redaksi Intisari/agussur@hotmail.com
- Bailey, Scott's, 1994, *Diagnostic Microbiology*, 9th edition, Mosby, St. Louis Baltimore Boston Chicago Madrid Philadelphia Sydney Toronto, hal 168-178
- Dalimartha, S., 2000, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*, Trubus Agriwidya, Jakarta, 78-84
- Dian, W. A., 2005, *Perbedaan khasiat antibakteri bahan irigasi antara hidrogen peroksida 3% dan infusum daun Sirih 20% terhadap bakteri mix. Fkg unnair*. Surabaya. <http://journal.unair.ac.id/filerPDF/DENTJ-38-1-12.pdf> tgl 22 juni 2009
- Gerai, 2008, *Proteksi Hati dari Efek Samping Obat Dengan Cara Alami*, http://www.majalah-farmasi.com/rubrik/one_news.asp?IDNews=818, dikutip tanggal 10 juni 2009
- Gibson, J.M., 1996, *Mikrobiologi dan Patologi Modern*, EGC, Jakarta, 12-13
- Hawley, L.B., 2003, *Mikrobiologi & Penyakit Infeksi*, Hipokrates, Jakarta, 46-47
- Himejima, M., Kubo, I., 1991, *Antibacterial Agents of The Cashew Anacardium occidentale (Anacardiaceae) Nut Shell Oil*, J.Agric.Food.Chem
- Irianto, K., 2006, *Mikrobiologi, Menguk Dunia Mikroorganisme Jilid 2*, Yrama Widya, Bandung, 97-100

- Jawetz, E., Melnick, J., Adelberg, E., 2004, *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20*, Salemba Medika, Jakarta, 317-326
- Kazubek, A., Zarnowski, R., Stasiuk, M., Gubernur, J., 2001, *Natural Amphiphilic Phenols as Bioactive Compounds*, Cell.Biol.Mol.Lett, 351-355
- Khasanah, U., 2006, *Efektivitas Ekstrak Kulit Kayu Jambu Mete (Anacardium occidentale L.) Sebagai Krim Anti Jerawat Dalam Menghambat Pertumbuhan Staphylococcus Aureus*, Universitas Islam Indonesia, Jakarta
- Kubo, I., Komatsu, S., Ochi, M., 1986, *Molluscicides from the Cashew Anacardium occidentale and their large scale isolation*, J.Agric.Food Chem
- Kubo, I., Muroi, H., Himejima, M., 1993b, *Structure-antibacterial activity relationships of anacardic acids*, J. Agric. Food Chem
- Marfu'ah, S., 2002, *Korelasi Antara Struktur dengan Sitotoksitas Asam Anakardat dan Turunannya Terhadap Lini Sel L1210*, Jurnal Kimia Institut Teknologi Bandung
- Masduki, 1996, *Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu) terhadap S. aureus dan E. coli*, Cermin Dunia Kedokteran 109 : 21-24
- Megawati, 2008, *Penentuan Kadar Tanin Dalam Daun Jambu Biji (Psidium guajava L.)*, http://simawa.unnes.ac.id/ilmiah/ktm/4350405507_317.pdf, dikutip tanggal 7 April 2009
- Prezeworska, E., Gubernur, J., Kazubek, A., 2001, *Formation of Liposomes by Resorcinolic Lipids Single Chain Phenolic Amphiphiles from Anacardium occidentale L.*, Biochimica et Biophysica Acta, 1513, 75-81
- Prihantoro, T., Indra, R., Sumarno, 2006, *Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima (Punica granatum) terhadap Shigella Dysenteriae secara In Vitro*, Jurnal Kedokteran Brawijaya, Vol. XXII, hal 101-5
- Roekistiningsih, Winarsih, S., Santoso, S., 2003, *Bakteriologi Medik*, Bayumedia Publishing, Malang, hal 132-141
- Sastroamidjojo, S., 1988, *Obat Asli Indonesia*, Dian Rakyat, Jakarta
- Simpin, I.N., 2008, *Isolasi Cashew Nut Shell Liquid Dari Kulit Biji Jambu Mete (Anacardium occidentale L) Dan Kajian Beberapa Sifat Fisio-Kimianya*, Jurnal Kimia 2 Universitas Udayana, Bali, 71-76

Siswanto, Darwin, 2007, *Kajian Aktivitas Tanin Dengan penisilin Terhadap Bakteri Streptococcus pyogenes Dan Pasteurella Multocida Secara In Vitro*, Jurnal Kedokteran Brawijaya, [http://adln.lib.unair.ac.id/go.php?id=jiptunair-gdl-s2-2007-siswanto5577&PHPESSID=5a^&^\(dff38e0f3f4b3b91df43575469](http://adln.lib.unair.ac.id/go.php?id=jiptunair-gdl-s2-2007-siswanto5577&PHPESSID=5a^&^(dff38e0f3f4b3b91df43575469), dikutip tanggal 25 juni 2009

Sukmono, R.J., 2009, *Mengatasi Aneka Penyakit Dengan Terapi Herbal*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 15-24

