

SKRIPSI

DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* SECARA INVITRO



Oleh :

TRI ENDAH PURBOWATI

JOMBANG — JAWA TIMUR

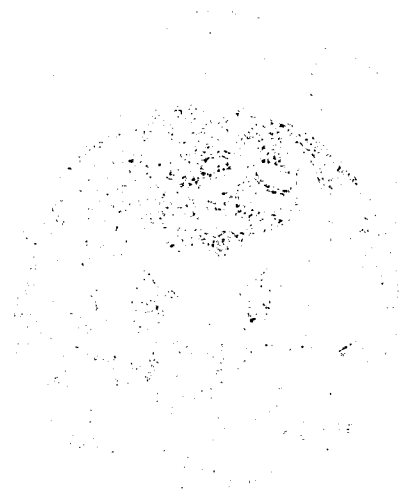
**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

SURABAYA

2004

IR 1770

UNIVERSITAS AIRLANGGA
FACULTY OF PHARMACY
DEPARTMENT OF PHARMACEUTICAL CHEMISTRY



2008

STAMBUK PANGKAT
KEMENTERIAN RI
KEMENTERIAN RI

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA

DEPARTEMEN KIMIA FARMASI

SKRIPSI

2008

**DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava Linn*)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*
SECARA INVITRO**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan

Oleh:

TRI ENDAH PURBOWATI
060012799

Menyetujui,

Komisi Pembimbing



Sri Chusniati, M. Kes., drh.
Pembimbing Pertama



Ratna Damayanti, M.Kes., 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,



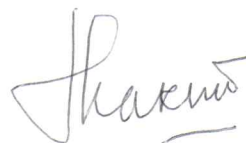
Ratih Ratnasari, SU., drh.

Ketua



Tutik Juniastuti, M.Kes., drh.

Sekretaris



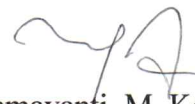
Hasutji Endah N, MP., drh.

Anggota



Sri Chusniati, M. Kes., drh.

Anggota



Ratna Damayanti, M. Kes., drh.

Anggota

Surabaya, 14 Januari 2005

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, MS., Drh.

NIP 130687297

DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

Tri Endah Purbowati

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya antibakterial Ekstak Daun Jambu Biji dan besarnya konsentrasi Ekstak Daun Jambu Biji yang mampu menghambat pertumbuhan serta membunuh bakteri *Escherichia coli* secara invitro.

Penelitian menggunakan uji kepekaan metode dilusi dengan menggunakan lima kali ulangan. Konsentrasi Ekstak Daun Jambu Biji yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Inokulat yang digunakan yaitu isolat bakteri *Escherichia coli* strain ATCC 25922 yang diperoleh dari Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Kepadatan suspensi bakteri disesuaikan dengan standart Mc. Farland no 1, masing-masing konsentrasi Ekstak Daun Jambu Biji diambil 1ml dan ditambah suspensi bakteri *Escherichia coli* sebanyak 1ml. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, dari masing-masing konsentrasi diambil menggunakan ose untuk ditanam pada media MHA (Muller Hinton Agar) dengan metode streak, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan dilihat hasilnya. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Peubah yang diamati adalah konsentrasi terendah yang mampu membunuh bakteri tersebut (MBC). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dan data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa probit dan che square.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstak Daun Jambu Biji pada konsentrasi 5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan pada konsentrasi 10% mampu membunuh bakteri *Escherichia coli*, sedangkan hasil analisa probit menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Ekstak Daun Jambu Biji semakin kecil nilai probabilitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dan hasil uji che square menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang sangat nyata antara penambahan masing-masing konsentrasi Ekstak Daun Janbu Biji dengan Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “ **DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava Linn*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli* SECARA INVITRO** ”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ungkapan terima kasih selanjutnya tidak lupa penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung bagi selesainya skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ismudiono, MS., drh. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Ibu Sri Chusniati, M. Kes., drh. Selaku pembimbing pertama dan Ibu Ratna Damayanti, M. Kes., drh. Selaku pembimbing kedua atas semua arahan, bantuan dan bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
3. Ketua Bagian Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan beserta staf atas fasilitas yang diberikan.
4. Bapak H. Subakir (Alm) dan Ibu Hj. Rahmawati yang telah memberikan dorongan baik berupa moril, materiil dan spirituil serta kakak-kakak penulis, Mas Eko dan Mas Bagus atas bantuan, kasih sayang dan perhatian yang tidak bisa diungkapkan.

5. Bapak H. Nurhadi dan Hj. Tatik Sudarwati yang telah memberikan dorongan moril maupun spirituil.
6. Mas Ery Sadewo, ST. selaku pendamping hidup penulis yang banyak memberikan dorongan dan kasih sayangnya.
7. Deny, Oneng, Mbak Lani, Mbak Ti, juga Pipit dan semua penghuni Karang menur II/12 terima kasih atas bantuannya.
8. Agus peka, Tito dan Dina atas bantuannya serta teman-teman angkatan 2000 atas bantuan dan semangatnya.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu kritik, saran dan masukan, penulis harapkan untuk kesempurnaan makalah ini. Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya bagi dunia veteriner. Semoga yang telah penulis lakukan dipandang oleh Allah SWT sebagai amal ibadah. Amin

Surabaya, Januari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Landasan Teori.....	5
1.5. Hipotesis.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Tinjauan Tentang Jambu Biji.....	7
2.1.1. Klasifikasi	7
2.1.2. Nama Daerah.....	7

2.1.3. Asal dan Distribusi.....	8
2.1.4. Deskripsi.....	8
2.1.5. Syarat Tumbuh.....	9
2.1.6. Khasiat.....	10
2.1.7. Kandungan Kimia.....	10
2.2. Tinjauan Tentang <i>Escherichia coli</i>	11
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi.....	11
2.2.2. Karakteristik pada Media dan Kultur Buatan.....	12
2.2.3. Sifat-sifat Biokimia.....	13
2.2.4. Resistensi Bakteri	13
2.2.5. Stuktur Antigenik dan Toxin.....	14
2.2.6. Patogenitas.....	15
2.2.7. Penyebaran dan Penularan.....	16
2.2.8. Diagnosa dan Pengobatan.....	16
2.3. Tinjauan tentang Antibakterial.....	17
2.4. Tinjauan tentang Ekstrak.....	17
III. MATERI DAN METODE.....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2. Materi Penelitian.....	19
3.2.1. Media.....	19
3.2.2. Isolat Bakteri.....	19
3.2.3. Alat-alat Penelitian.....	20

3.2.4. Bahan-bahan Penelitian.....	20
3.3. Metode Penelitian.....	20
3.3.1. Pembuktian Bakteri <i>Escherichia coli</i>	20
3.3.2. Persiapan Penelitian secara Invitro.....	21
3.3.2.1. Pembuatan Suspensi Bakteri.....	21
3.3.2.2. Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.....	22
3.3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.3.4. Peubah yang Diamati.....	24
3.3.5. Rancangan Penelitian.....	24
IV. HASIL PENELITIAN.....	26
4.1. Pengujian Minimum Bactericidal Concentration (MBC).....	26
V. PEMBAHASAN.....	28
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
RINGKASAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> akibat Pemberian Ekstrak Daun Jambu Biji pada pengujian MBC.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Hubungan Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap tingkat Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i> Secara invitro yang diulang sebanyak lima kali.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	Skema Cara Kerja.....	40
2.	Media Yang Digunakan.....	41
3.	Uji Biokimia.....	42
4.	Hasil Analisis Probit.....	44
5.	Hasil Uji Che square.....	46
6.	Hasil Penanaman Suspensi Bakteri <i>Escherichia coli</i> yang Ditambah Ekstrak Daun Jambu Biji pada Media MHA....	48
7.	Hasil Pembuktian Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada media EMBA yang diambil dari media MHA.....	49
8.	Hasil Uji Biokimia.....	50
9.	Pohon Jambu Biji yang daunnya digunakan sebagai bahan Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.....	51
10.	Daun dan Buah Jambu Biji yang Daunnya digunakan sebagai Bahan Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.....	52

BAB I PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk yang terus meningkat mempunyai dampak semakin meningkat pula tingkat kebutuhan masyarakat terutama kebutuhan pangan. Kebutuhan pangan yang paling pokok selain karbohidrat yaitu protein baik yang berupa protein nabati maupun protein hewani, sumber protein nabati paling besar berasal dari kacang- kacangan, sedangkan sumber protein hewani paling besar dari sektor peternakan seperti halnya Sapi, Kerbau, Kambing, Domba, Unggas dan masih banyak aneka ternak lainnya.

Masyarakat pedesaan pada umumnya mempunyai mata pencaharian sebagai peternak. Ternak yang paling banyak dipelihara adalah Sapi, karena dari hewan ini bisa didapatkan berbagai produk yang dapat dimanfaatkan manusia, produk- produk tersebut berupa daging, susu, tenaga dan kebutuhan yang lainnya. Hal inilah yang mendorong meningkatnya populasi ternak tersebut, tetapi di lain pihak banyak kendala yang tidak bisa dikesampingkan yaitu timbulnya penyakit pada populasi ternak yang sampai saat ini sering menghambat bertambahnya populasi maupun hasil produk ternak.

Gejala awal terjadinya penyakit sering ditandai dengan diare yang disebabkan karena infeksi bakteri, virus, parasit, penyakit saluran pencernaan atau intoleransi terhadap makanan seperti laktosa yang terdapat pada susu. Beberapa jenis bakteri

yang dapat mengkontaminasi makanan atau air sehingga menyebabkan diare adalah *Salmonella*, *Shigella*, *Compylobacter*, dan *Escherichia coli* (Sari, 2004). *Colibacillosis* merupakan salah satu bentuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Pada sapi, babi dan unggas, infeksi sering dikaitkan dengan kejadian *Omphalitis*, *Mastitis*, *Cystitis*, dan *Colibacillosis* (Anonimus, 1982).

Anak sapi yang terserang *Colibacillosis* ini disebabkan oleh susu induk yang tidak tercerna sehingga menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang meningkat akan menyebabkan timbulnya diare, tanda- tanda diare akibat peradangan usus yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* adalah diare profus, tinja bentuk pasta atau sangat berair, warna tinja putih atau kuning dengan bau yang menusuk (White scours) (Subronto, 1995). Akibat dari diare yang terus- menerus, anak sapi akan menunjukkan gejala klinis seperti lemah, terjadinya dehidrasi yang menyebabkan hilangnya cairan elektrolit tubuh, lesu tidak mau menyusu, bulu di daerah perianal kotor karena feses, mukosa mulut pucat kebiruan, turgor kulit buruk, dan suhu tubuh tidak normal (Selman, 1981).

Infeksi *Escherichia coli* yang kronis juga dapat menyebabkan diare berdarah dan kram abdomen, gejala akan tampak 5- 10 hari setelah infeksi, pada beberapa orang terutama anak- anak yang berusia dibawah 5 tahun dan yang lebih tua. infeksi juga dapat menyebabkan komplikasi yang dinamakan Syndrom Uremic Hemolytic, dimana sel darah merah dirusak dan menyebabkan gagal ginjal (Anonimus^a, 2004).

Escherichia coli merupakan flora normal dalam saluran pencernaan. Bakteri ini dibedakan atas flora normal yang bersifat patogen dan bersifat non patogen. Di bawah kondisi tertentu keduanya dapat menimbulkan penyakit. Patogenitas atau kemampuan bakteri untuk menimbulkan perubahan patologis atau kerusakan jaringan tubuh tergantung pada derajat patogenitasnya yang dipengaruhi oleh faktor-faktor virulensi pada sel bakteri (Pelczar and Chan, 1988). Banyak kerugian yang timbul akibat infeksi bakteri *Escherichia coli* ini diantaranya dapat berupa kematian, tingginya biaya pengobatan yang dikeluarkan serta menurunnya kondisi tubuh ternak (Anonimus, 1982; Kumaedi, 1992).

Penyakit infeksius ini secara alami dapat ditanggulangi oleh sistem kekebalan tubuh, tetapi sering ditunjang dengan penggunaan antibiotik. Penggunaan antibiotik secara intensif diberikan pada pengobatan penyakit infeksi baik pada hewan maupun pada manusia (Wattimena, dkk. 1991).

Tingginya harga obat antibiotik, mendorong para peternak untuk mencari alternatif dengan menggunakan tanaman sebagai bahan obat tradisional yang mempunyai efek yang tidak jauh berbeda dengan antibiotik. Pengobatan tradisional dengan memanfaatkan tanaman di sekitar kita merupakan cara pengobatan yang praktis, hal ini karena obat tradisional dapat diperoleh tanpa resep dokter, dapat disiapkan sendiri oleh si pemakai, bahan bakunya mudah diperoleh, dan tanaman tersebut mudah dibudidayakan di pekarangan sekitar kita. Tanaman jambu biji (*Psidium guajava Linn*) merupakan salah satu obat tradisional yang sering digunakan untuk obat diare dan menghentikan perdarahan pada luka (Syamsuhidayat, 1994).

Daun jambu biji mengandung minyak atsiri, saponin, tanin, dan flavonoid, asam amino (Tryptopan, lisin), kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin A, vitamin B dan vitamin C. Selain itu daunnya dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Samsuhidayat dan Hutapea, 1991 ; Sastroamidjoyo, 1997).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) mempunyai daya antibakterial terhadap bakteri *Escherichia coli* secara invitro?
2. Berapa besar konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) mampu menghambat serta membunuh bakteri *Escherichia coli* secara invitro ?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat ditetapkan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui daya antibakterial ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) terhadap bakteri *Escherichia coli* secara invitro.
2. Mengetahui besarnya konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) yang mampu menghambat serta membunuh bakteri *Escherichia coli* secara invitro.

1.4. Landasan Teori

Pengobatan alami dengan memanfaatkan obat tradisional telah lama dilakukan oleh masyarakat Indonesia. Tumbuh-tumbuhan disekitar kita yang mempunyai banyak manfaat dan berkhasiat sebagai obat, salah satunya adalah daun jambu biji yang oleh masyarakat pedesaan dipercaya dapat menyembuhkan sakit perut atau diare. daun jambu biji juga bermanfaat untuk menghentikan perdarahan, mengobati luka infeksi pada kulit (Kresnamurti, 1998). Daun jambu biji mengandung minyak atsiri, flavonoid, tanin, saponin, vitamin A, B, dan C (Samsuhidayat dan Hutapea, 1991 ; Sastroamidjoyo, 1997).

Pada sebuah penelitian di Malaysia yang menggunakan tikus putih menunjukkan bagaimana diare buatan dapat diobati menggunakan ekstrak daun jambu biji hanya dalam beberapa jam saja. Ditemukan juga bahwa ekstrak tersebut terutama aktif di usus kecil, dimana pengurangan pembuangan bisa mencapai 65% (Heinnermen, 2003).

Ekstrak daun jambu biji selain dapat mengobati diare, juga berkhasiat untuk mengatasi penyakit demam berdarah dengue (DBD). Kelompok senyawa tanin dan flavonoid yang dinyatakan sebagai quersetin dalam ekstrak daun jambu biji dapat menghambat aktifitas enzim reverse transcriptase yang berarti menghambat pertumbuhan virus berinti RNA (Anonimus^b, 2004).

1.5. Hipotesis

Berdasarkan landasan pemikiran diatas maka hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) mempunyai daya antibakterial terhadap bakteri *Escherichia coli* secara invitro.
2. Terdapat perbedaan masing-masing konsentrasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) yang dapat menghambat dan membunuh bakteri *Escherichia coli* secara invitro.

1.6. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi dan wawasan tentang kegunaan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) sebagai salah satu tanaman obat dan hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar dalam melakukan penelitian secara invivo sebelum digunakan pencegahan atau pengobatan alternatif terhadap diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Jambu Biji

2.1.1. Klasifikasi menurut *Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991*

Filum	: Spermatophyta
Sub filum	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Myriales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: Psidium
Spesies	: Psidium guajava

2.1.2. Nama Daerah

Jambu biji mempunyai nama lain sesuai dengan nama daerahnya;

Sumatera	: Glima breueh (Aceh), Glimeu beru (Gayo), Galiman (Batak), Masiambu (Nias), Jambu biji (Melayu)
Jawa	: Jambu klutuk (Sunda), Jambu klutuk (Jawa tengah), Jambu biji (Madura)
Bali	: Sotong
Kalimantan	: Libu (Dayak)

- Sulawesi : Gayomas (Manado), Dambu (Gorontalo), Hiabuto (Buol), Jambu (Bare), Jambu paratugala (Makasar)
- Nusa tenggara : Guawa (Ende), Gothawas (Sika), Kejawas (Timor), Kejabos (Roti)
- Maluku : Koyawase (Seram), Lutu hatu (Ambon), Gewaya (Halmahera), Guwaya (Ternate)

2.1.3 Asal dan Distribusi

Tanaman jambu biji diperkirakan berasal dari benua Amerika Tengah, mungkin disekitar Meksiko dan Peru. Oleh pelaut Spanyol tanaman ini disebarkan ke Filipina, dan oleh bangsa Portugis disebarkan ke India, sekarang tanaman ini sudah menyebar luas ke seluruh dunia terutama didaerah tropik. Diperkirakan terdapat 150 spesies *Psidium* yang menyebar ke daerah tropik dan berhawa sejuk (Ashari, 1995).

2.1.4 Deskripsi

Deskripsi Jambu Biji meliputi;

- Habitus : Perdu, tinggi 5-10 m.
- Batang : Berkayu, Bulat, Kulit batang licin, mengelupas, bercabang, coklat kehijauan.
- Daun : Tunggal, Bulat telur. ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata, berhadapan, panjang 6- 14 cm, lebar 3-6 cm pertulangan menyirip, hijau kekuningan.

- Bunga : Tunggal, diketiak daun, bertangkai, kelopak bentuk corong, panjang 7- 10 mm, mahkota bulat telur, panjang 1,5 cm, benang sari pipih, putik putih bulat, kecil, putih kekuningan.
- Biji : Berukuran kecil- kecil dan amat keras.
- Buah : Berbentuk bulat, saat masih muda, berwarna hijau Gelap, setelah tua atau masak menjadi hijau muda atau Hijau kekuningan.

2.1.5 Syarat Tumbuh

Tanaman jambu biji sangat toleran terhadap kondisi lingkungan yang buruk, misalnya kekeringan, lahan berbatu, pH rendah dan sebagainya. Di daerah tropik tanaman jambu biji tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1200 diatas permukaan laut (Muhlisah, 2003).

Tanaman ini juga dapat tumbuh pada temperatur 15°C - 45°C , namun hasil terbaik diperoleh pada suhu antara 23°C – 28°C dengan curah hujan 1000 – 2000 mm/ tahun. Rasa buah jambu biji pada musim hujan kurang manis dibandingkan dengan buah hasil panen pada musim kemarau, tampaknya hal ini disebabkan pengaruh intensitas sinar matahari (Ashari, 1995).

2.1.6 Khasiat

Daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) berkhasiat sebagai obat diare, melancarkan haid (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991) dan dapat digunakan untuk menyembuhkan sariawan, luka berdarah disekitar tulang, kencing manis, ambeien dan kembung pada anak- anak (Muhlisah, 2003).

2.1.7 Kandungan Kimia

Daun : Tanin, Flavonoid, eugenol (minyak atsiri), minyak lemak, damar, zat Samak, triterpinoid, asam aftel.

Buah : Asam amino (triptofan, lisin), kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C.

Daun jambu biji mempunyai kandungan kimia tanin dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Tanin merupakan senyawa polifenol yang berwarna kekuningan sampai coklat muda atau serbuk amorf, tidak berbau atau sedikit berbau khas. Mudah larut dalam air dan etanol, kurang larut dalam etanol mutlak, larut dalam aseton, praktis tidak larut dalam dalam benzena, kloroform dan eter (Anonimus, 1995).

Tanin bersifat adstringentsia. yaitu senyawa yang dengan protein dalam larutan netral atau asam lemah akan membentuk endapan yang tidak larut, terasa kesat dan jika diberikan pada mukosa akan bekerja menciutkan. Tanin akan menyebabkan perapatan dan penciutan lapisan sel terluar, juga menghambat sekresi jaringan yang meradang (Mutschler. 1991).

Kadar tanin yang tinggi mungkin mempunyai arti pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan tersebut. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktifitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan tumor (Robinson, 1995).

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon terdiri dari dua cincin benzena yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari tiga atom karbon, atau dapat dinyatakan struktur flavonoid adalah C₆-C₃-C₆(Manitto, 1992).

Manfaat dari flavonoid adalah: menurunkan permeabilitas kapiler dan memperbaiki kerapuhan kapiler serta mencegah perdarahan kapiler, antispasmodik, antiinflamasi, antivirus, antifungi, antimikroba dan sitotoksik (Robinson, 1995).

2.2 Tinjauan Tentang *Escherichia coli*

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* menurut Bergey's Manual of Determinative Bacteriologi adalah sebagai berikut :

Filum	: Thallophyta
Klas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Escherichia

Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan mikroorganisme yang termasuk salah satu keluarga Enterobacteriaceae, *Escherichia coli* diisolasi pertama kali oleh Escherich pada tahun 1885 dari feses bayi yang menderita diare. Sejak saat itu disebut dengan *Escherichia coli*, yaitu suatu bakteri berbentuk batang bergerak dan habitat hidupnya pada daerah colon (Merchant and Packer, 1971).

Escherichia coli berbentuk batang pendek berukuran 0,5 x 1,0- 3,0 μ , gram negative, dan tidak membentuk spora. Adapun variasi bentuk yaitu dari bentuk kokoid, bipolar, hingga filament panjang, kedudukan sel satu sama lain umumnya sendiri-sendiri tetapi dapat pula menyerupai rantai pendek, Sebagian besar motil terutama yang mempunyai flagella dan yang lainnya tidak motil (Merchant and Packer, 1971; Anonimus, 1982)

2.2.2. Karakteristik pada Media atau Kultur Buatan

Escherichia coli bersifat aerobik dan fakultatif anaerobik. Pada perbenihan yang mengandung karbohidrat, pertumbuhan *Escherichia coli* dapat berlangsung pada suhu 15 $^{\circ}$ C - 45 $^{\circ}$ C tetapi paling baik pada suhu 37 $^{\circ}$ C, oleh karena itu bakteri *Escherichia coli* mudah ditemukan di sembarang tempat, kadar keasaman bagi pertumbuhan netral (pH= 7) (Timoney et al, 1988).

Pada media Mac Conkay Agar, pertumbuhan *Escherichia coli* ditunjukkan dengan koloni berwarna merah, dalam media cair pertumbuhan ditandai dengan

kekeruhan dan adanya sediment di bawah tabung setelah 12-18 jam. Biakan diatas media padat umur muda berbentuk granular halus (diameter 1-3 mm), yang menjadi kasar bila umur biakan semakin tua (Anonimus, 1982).

Sedangkan pada media Eosin Methylen Blue Agar (EMBA), *Escherichia coli* membentuk koloni khas berwarna hijau metalik dengan pusat berwarna kehitaman.

2.2.3. Sifat-sifat Biokimia

Pada uji biokimia *Escherichia coli* dapat memfermentasi glukosa, laktosa, galaktosa, maltosa, arabinosa, silosa, ramnose dan mannitol yang ditandai dengan adanya pembentukan asam disertai gas, indol tidak selalu dibentuk. Pada uji methyl red *Escherichia coli* menunjukkan reaksi positif, pada uji Voges Proskauer (VP) menunjukkan reaksi negatif sedangkan pada uji katalase menunjukkan reaksi positif. *Escherichia coli* tidak menggunakan sitrat sebagai sumber karbon yang utama. Pada media Triple Sugar Iron Agar (TSIA) *Escherichia coli* memberikan reaksi asam pada slant dan butt yang disertai adanya gas tetapi tidak membentuk asam sulfide (Cottral, 1978 ; Boyd and Mar, 1980).

2.2.4. Resistensi Bakteri

Escherichia coli relatif peka terhadap pengaruh fisik dan kimia, pada suhu 60 °C bakteri mati dalam waktu 30 menit. *Escherichia coli* dapat juga dibunuh dengan pemanasan di autoclave suhu 121 °C (Merchant and Packer, 1971). Dalam kondisi alami *Escherichia coli* dapat tahan beberapa minggu sampai beberapa bulan dalam

air, feses, dan sampah, tetapi tidak tahan terhadap keadaan kering dan desinfektan. Beberapa strain dapat juga bertahan dalam keadaan beku selama 6 bulan, tetapi jika bekuan tersebut dicairkan maka dalam waktu 2 jam, 95% sel bakteri akan hancur (Merchant and Packer, 1971 ; Anonimus, 1982).

2.2.5. Struktur Antigenik dan Toxin

Menurut Timoney et. al (1988) *Escherichia coli* memiliki beberapa macam antigen yaitu 170 antigen O (somatik antigen), 80 antigen K (kapsular antigen) dan 56 antigen H (flagella antigen) yang berbeda.

Escherichia coli secara umum dibedakan atas beberapa strain , *Escherichia coli* enteropatogenic (EPEC) biasanya terdapat dalam air atau makanan. EPEC berbeda dengan *Escherichia coli* yang terdapat secara normal dalam usus besar. EPEC mempunyai antigen spesifik dan menyebabkan gastroenteritis akut seperti disentri pada manusia (Fardiaz,1989)

Escherichia coli enterotoxigenik dikenal sebagai ETEC. Menurut Fardiaz (1989), ETEC dapat memproduksi enterotoxin yang sifatnya menyerupai toxin kolera. Enterotoxin tersebut dapat dibedakan atas 2 macam yaitu enterotoxin yang tahan panas atau Stabile Toxin (ST) dan yang tidak tahan panas atau Labile Toxin (LT).

Berdasarkan penemuan pada tahun 1982, telah ditemukan jenis *Escherichia coli* yang menyebabkan diare berdarah yaitu *Escherichia coli* enterohemoragic (EHEC) (Hariyadi, 1996). Bakteri ini berbeda karena tidak hanya menyerang bayi dan anak-anak seperti Enteropatogenic (EPEC), tidak bersifat infasif seperti ETEC

dan tidak menghasilkan Stable Toxin (ST) dan Labile Toxin (LT) seperti Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC), menurut Hariyadi (1996) gejala penyakit dan alat penularannya berbeda dengan kelompok lainnya.

2.2.6. Patogenitas

Bakteri *Escherichia coli* umumnya tidak menimbulkan penyakit dan merupakan flora normal pada usus manusia dan hewan, akan tetapi dapat menjadi patogen bila berada di luar saluran pencernaan seperti paru- paru, saluran perkemihan dan selaput otak yang mengakibatkan peradangan pada organ tersebut, terutama pada yang berdaya tahan tubuh rendah misalnya bayi, pada usia lanjut dan organ yang baru sembuh dari sakit (Kusniyo, 1988).

Escherichia coli juga merupakan penyebab utama terjadinya diare, tetapi dapat juga sebagai penyebab sekunder. Pada anak sapi dapat menyebabkan diare yang biasa disebut white scour. Pada kenyataannya semua hewan muda dapat terinfeksi oleh bakteri ini. *Escherichia coli* dapat menyebabkan *Pyelonephritis*, *Cervicitis*, *Cystitis*, *Mastitis*, dan *Metritis* (Schlegel and Schmid, 1994).

Pada tahun 1945 Hjarre dan Wramby di Sweden pernah menemukan Coligranuloma yang disebabkan oleh *Escherichia coli* disepanjang usus ayam. Penyakit ini sering disebut Hjarre's disease. Pada ayam yang menderita penyakit ini terdapat lesi granulomatous pada usus, hepar dan paru- paru (Subronto, 1995).

2.2.7. Penyebaran dan Penularan

Sumber utama penularan bakteri ini adalah air minum atau makanan, Bahkan *Escherichia coli* dipakai sebagai indikator adanya pencemaran tinja pada air minum. Hal ini disebabkan *Escherichia coli* dapat bertahan hidup lebih lama dan daya hidup lebih tinggi di udara terbuka dari pada anggota Enterobacteriaceae lain yang bersifat patogen (Strobbe, 1971).

Escherichia coli selain sebagai flora normal pada usus manusia dan hewan terutama colon, bakteri ini juga ditemukan pada tanah, air, dan debu. Jadi *Escherichia coli* dapat menular atau masuk ke tubuh manusia dan hewan melalui makanan dan minuman yang sudah tercemar.

2.2.8. Diagnosa dan Pengobatan

Pada kejadian *Escherichia coli* dapat didiagnosa berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan patologi anatomi ataupun mengisolasi *Escherichia coli* dari spesimennya. Pengobatan dilakukan terutama untuk mengatasi dehidrasi dan infeksi. Penggunaan antibiotik tidak selalu memberikan hasil yang baik, sebab banyak strain *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik. *Escherichia coli* diisolasi pada media selektif EMBA, dan diidentifikasi dengan cara ditanam pada media TSIA, SIM, Citrate.

2.3. Tinjauan Tentang Antibakterial

Bahan antibakterial adalah bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri (Pelczar and Chan, 1988). Menurut Lay (1994), bahan antibakterial mempunyai 2 sifat yaitu bakteriosid (membunuh bakteri) dan bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri). Keadaan yang mempengaruhi kerja antibakterial adalah: konsentrasi atau intensitas zat antimikrobia, jumlah mikroorganisme, suhu, spesies mikroorganisme, adanya bahan organik dan derajat keasaman (pH). Sedangkan mekanisme kerja bahan antibakterial adalah merusak membran sitoplasma, perubahan molekul protein dan asam nukleat penghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat dan protein

(Pelczar and Chan, 1988).

Jenis bahan antibakteri menurut Pelczar and Chan (1988) terdiri dari: **Fisik** yang meliputi : Temperatur tinggi atau rendah, pengeringan, tekanan osmotik, radiasi (UV, Gamma, X dan lain- lain). **Kimia** yang meliputi : Fenol, alkohol, detergen, aldehid, halogen (Iodium, klor dan lain- lain), dan **Antibiotik dan Kemoterapi** yang meliputi : Penisillin, Streptomisin, Tetrasiklin, dan lain- lain.

2.4. Tinjauan Tentang Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan masa serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi nilai standar baku yang telah ditetapkan.

Salah satu cara ekstraksi yang paling banyak dilakukan adalah maserasi. Maserasi adalah penyaringan (ekstraksi) simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang terus-menerus (Supriatin, 2000).

BAB III MATERI DAN METODE

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi dan laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya pada tanggal 05 Juli 2004 sampai 04 Agustus 2004.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eosin Methylen Blue Agar (EMBA), sebagai pertumbuhan bakteri, Brain Heart Infusion (BHI), Muller Hilton Agar (MHA), media untuk uji biokimia (TSIA, SIM, Simmons Citrate Agar).

3.2.2. Isolat Bakteri

Strain bakteri yg dipakai adalah ATCC 25922 sebelum penelitian terlebih dahulu dilakukan identifikasi dengan pemeriksaan mikroskopis dan uji biokimia, isolasi dilakukan dengan penanaman pada media EMBA (Eosin Mythylen Blue Agar) untuk membuktikan isolat bakteri tersebut *Escherichia coli*.

3.2.3 Alat-alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, pembakar bunsen, spatula, ose, pinset, inkubator, pipet, gelas beker, timbangan sartorius, mikroskop, obyek glass, cover glass, almari pendingin, spidol marker, kertas etiket dan tempat penggerus.

3.2.4. Bahan-bahan Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah Ekstrak daun jambu biji, aquades steril, kapas steril dan alkohol 70%.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara invitro dengan menggunakan uji kepekaan metode dilusi, Minimal Baktericidal Concentration (MBC) digunakan untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap antibiotik.

3.3.1. Pembuktian bakteri *Escherichia coli*.

Pembuktian bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan cara mengambil satu koloni *Escherichia coli* dari hasil pupukan EMBA dan dipupuk kembali pada EMBA, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil pupukan koloni bakteri berbentuk bulat, warna hijau metalik. Koloni hasil pupukan dilanjutkan dengan pemeriksaan mikroskop dengan pewarnaan gram, kemudian dilanjutkan dengan uji biokimia (TSIA, SIM, Simmons Citrate Agar).

Hasil uji biokimia yang meliputi :

- TSIA : Dengan penampakan terbentuknya warna kuning pada bagian bawah dan atas media berarti bakteri memfermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa menjadi asam dan disertai pembentukan gas CO₂ ditandai dengan terangkatnya media TSIA.
- SIM : Sulfit Indol Motility, menunjukkan koloni bakteri yang bersifat motil ditandai adanya pertumbuhan bakteri yang tampak menyebar menyamping pada tempat tusukan pada media seperti pohon cemara terbalik dan tampak berkabut. Indol positif terlihat berupa cincin merah pada lapisan atas media setelah dilakukan penambahan Reagen Kovach.
- SCA : Simmons Citrate Agar, pada media ini tidak menunjukkan adanya perubahan warna, warna tetap hijau disebabkan bakteri *Escherichia coli* untuk pertumbuhannya tidak membutuhkan Natrium Citrate sebagai sumber karbon.

3.3.2 Persiapan Penelitian secara Invitro

a. Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli* dilakukan dengan cara mengambil koloni hasil pupukan pada media EMBA kira-kira empat sampai lima koloni bakteri *Escherichia coli* dan disuspensikan dengan media BHI Broth, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama empat sampai delapan jam. Selanjutnya ditambahkan aquades steril sampai kekeruhannya sebanding dengan 10⁵ -10⁸CFU

(Colony Forming Unit) permilimeter sesuai dengan standard Mc Farland no 1 (Kingscote,1989).

b. Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji

Daun jambu biji diambil dalam keadaan segar dari daun yang tidak begitu mudah maupun tua dengan berat 1 kg, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Pengeringan tidak dilakukan pada suhu tinggi karena dapat mengakibatkan perubahan kimia pada kandungan senyawa aktifnya. Daun jambu biji yang sudah kering dibuat serbuk, direndam dengan etanol dan dilakukan penyaringan sebanyak 5 kali. Perendaman dengan etanol bertujuan untuk menghentikan proses enzimatik yang dapat menguraikan senyawa aktifnya dan mengisolasi senyawa tersebut dari jaringan. Ekstrak etanol dipekatkan dalam penguap putar (Rotary Vacum Evaporator) pada suhu 30 °C-40 °C selama 4 jam. Tujuannya adalah untuk memisahkan etanol dan senyawa yang telah ditariknya. Hasil ekstraksi akan didapatkan bentuk cairan kental dengan berat 66 gram, berwarna coklat, bau khas aromatik dan rasa pahit (Supriatin, 2000).

3.3.3. Pelaksanaan Penelitian

Ekstrak yang dihasilkan digunakan untuk pengujian. Sebelum digunakan ekstrak tersebut diencerkan terlebih dahulu menjadi konsentrasi yang lebih kecil. Ekstrak yang dihasilkan konsentrasinya 100 %. Sedangkan penelitian ini hanya menggunakan beberapa konsentrasi diantaranya: konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%.

25% dan Aquades sebagai kontrol. Masing-masing konsentrasi ini diperoleh dengan melakukan pengenceran menggunakan aquades steril.

Pengenceran yang dilakukan berturut-turut adalah:

Konsentrasi 5% : 0.5 gram Ekstrak daun jambu biji ditambah sampai dengan
10 ml Aquades steril.

Konsentrasi 10 % : 1 gram Ekstrak daun jambu biji ditambah sampai dengan
10 ml Aquades steril.

Konsentrasi 15 % : 1.5 gram Ekstrak daun jambu biji ditambah sampai dengan
10 ml Aquades steril.

Konsentrasi 20 % : 2 gram Ekstrak daun jambu biji ditambah sampai dengan
10 ml Aquades steril.

Konsentrasi 25 % : 2.5 gram Ekstrak daun jambu biji ditambah sampai dengan
10 ml Aquades steril.

Aquades digunakan sebagai kontrol pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Setelah dilakukan pengenceran, disiapkan 6 tabung reaksi steril dan diberi nomor satu sampai enam. Tabung nomor satu diisi 1ml ekstrak daun jambu biji konsentrasi 5%, Tabung nomor dua diisi 1ml Ekstrak daun jambu biji konsentrasi 10%, Tabung nomor tiga diisi 1ml Ekstrak daun jambu biji konsentrasi 15%, Tabung nomor empat diisi 1ml Ekstrak daun jambu biji konsentrasi 20% , Tabung nomor lima diisi 1ml Ekstrak daun jambu biji konsentrasi 25% dan Tabung nomor enam diisi 1ml Aquades steril yang digunakan sebagai kontrol.

Selanjutnya masing-masing tabung nomor satu sampai enam ditambah suspensi bakteri sebanyak 1ml, kemudian dilarutkan sampai homogen, setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah itu diambil dengan ose ditanam pada media MHA (Muller Hilton Agar) dengan menggunakan metode streak, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Lihat lampiran 1).

3.3.4. Peubah yang Diamati

Penentuan MBC (Minimal Baktericidal Concentration) bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah dari suatu larutan antibakterial yang dapat membunuh bakteri yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada media (Finogold and Baron, 1986).

3.3.5. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 6 perlakuan diperoleh:

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

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

$$5(n - 1) \geq 15$$

$$(n - 1) \geq 3$$

$$(n - 1) \geq 4$$

$$n = 5$$

Merupakan ulangan minimal yang dapat dilakukan. Menurut Kusningrum (1989) semakin banyak ulangan dalam penelitian akan semakin akurat data yang diperoleh. Pada penelitian ini digunakan lima ulangan, perlakuan yang diberikan adalah ekstrak daun jambu biji yang terdiri atas berbagai konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan Aquades steril sebagai kontrol.

Hasil selanjutnya data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis probit dan chi square (SPSS windows).

BAB IV HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Penelitian mengenai daya Antibakterial Ekstrak Daun Jambu Biji terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* menggunakan metode dilusi dengan penentuan Minimum Baktericidal Concentration (MBC).

4.1. Pengujian Minimum Baktericidal Concentration (MBC).

Tabel 4.1. Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* akibat pemberian Ekstrak Daun Jambu Biji pada pengujian Minimum Baktericidal Concentration (MBC).

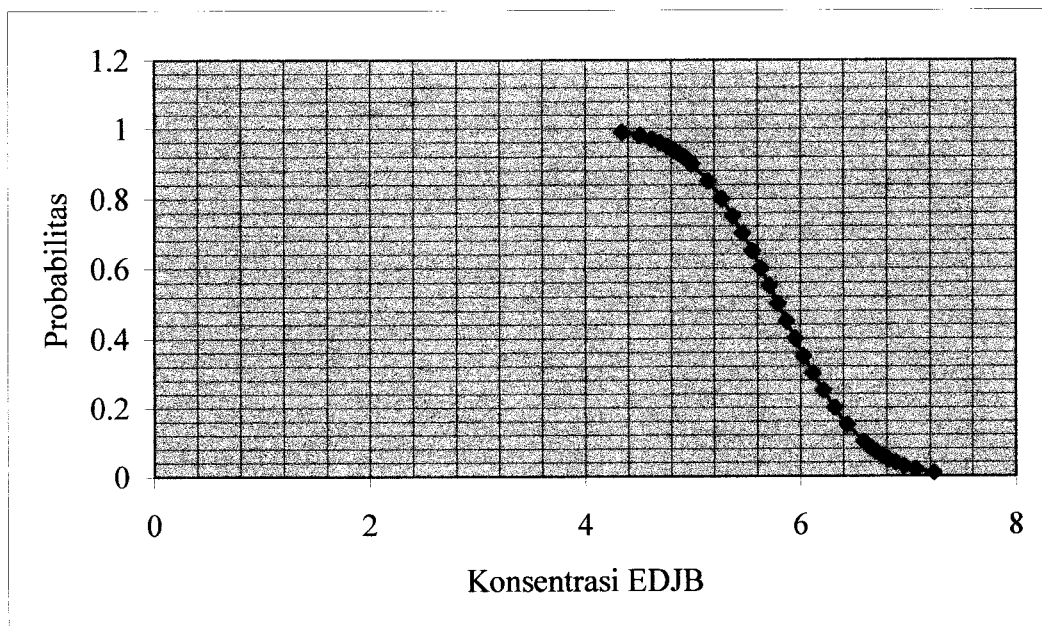
Perlakuan	Ulangan				
	N1	N2	N3	N4	N5
Kontrol	+	+	+	+	+
5%	+	+	+	+	+
10%	-	-	-	-	-
15%	-	-	-	-	-
20%	-	-	-	-	-
25%	-	-	-	-	-

Keterangan : (+) Terdapat pertumbuhan bakteri
 (-) Tidak ada pertumbuhan bakteri

MBC (Minimum Baktericidal Concentration) merupakan konsentrasi terendah suatu bahan yang mampu membunuh bakteri. Ternyata pada kontrol dan konsentrasi 5% terdapat pertumbuhan bakteri, hanya saja pada konsentrasi 5% pertumbuhan bakteri mulai menunjukkan adanya hambatan dan mulai konsentrasi 10% sampai 25% tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Jadi konsentrasi minimal dari Ekstrak daun

Jambu Biji yang dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* adalah 10% (ditunjukkan dengan mulai tidak adanya pertumbuhan bakteri pada media biakan).

Hubungan antara konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji dengan Tingkat probabilitas pertumbuhan *Escherichia coli* ditunjukkan pada Gambar 1, grafik diperoleh setelah dilakukan analisis probit.



Gambar 4.1. Hubungan Antara Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji terhadap Tingkat Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* Secara Invitro yang Diulang sebanyak lima kali.

Hubungan tingkat pertumbuhan pada uji MBC (Minimum Bactericidal Concentration) dapat diterangkan melalui fungsi $y = (9,30272 \pm 4,26129) + (-1,60707 \pm 0,64004)x$, dimana y menunjukkan tingkat kemungkinan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan x menunjukkan konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji.

BAB V PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan memperhatikan tingkat pertumbuhan bakteri pada media MHA, Konsentrasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah 5% (Bakteriostatik), sedangkan konsentrasi yang dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* adalah 10% sampai 25% (Bakteriosidal).

Daya hambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan daya bunuh bakteri *Escherichia coli* dapat diketahui setelah dilakukan penanaman pada media MHA dan setelah diinkubasi 37 °C selama 24 jam. Adapun hasil dari penelitian tersebut pada konsentrasi 5% terdapat sedikit pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli*. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pada konsentrasi tersebut pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dapat dihambat, sedangkan pada konsentrasi 10% sampai 25% tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lay (1994), bahwa bahan antibakterial pada konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan pada konsentrasi tinggi bersifat membunuh bakteri.

Pada penelitian ini tidak dilakukan pengamatan terhadap Minimal Inhibitory Concentration (MIC) yaitu konsentrasi minimal untuk mengetahui daya hambat antibakteri terhadap bakteri dengan melihat tingkat kekeruhan atau kejernihan, karena ekstrak daun jambu biji ini sudah menunjukkan warna yang keruh. Tetapi dilakukan pengamatan terhadap Minimal Bactericidal Concentration (MBC) konsentrasi

minimal yang digunakan untuk mengetahui daya bunuh antibakteri terhadap bakteri dengan melakukan penanaman pada media MHA. Pada penelitian ini hanya menggunakan beberapa konsentrasi yaitu 5% sampai 25%, karena pada penelitian pendahuluan digunakan konsentrasi yang lebih besar yaitu 50% sampai 75% dan pada konsentrasi tersebut tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri, sehingga digunakan konsentrasi yang lebih kecil yang mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri.

Daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri maupun membunuh bakteri *Escherichia coli* karena zat-zat yang terkandung di dalam tanaman tersebut berfungsi sebagai antibakteri seperti tanin (sampai 10%), saponin, asam Guajivol, minyak atsiri, flavonoid, triterpenoid, dan senyawa lainnya(Heinnermen, 2003).

Tanin adalah senyawa polifenol yang berbentuk serpihan mengkilat berwarna kekuningan sampai coklat muda atau serbuk amorf, tidak berbau atau sedikit berbau khas. Tanin juga merupakan suatu zat yang berfungsi sebagai astringensia. Astringensia adalah senyawa yang dengan protein dalam larutan netral atau asam lemah akan membentuk endapan yang tidak larut. terasa kesat dan jika diberikan pada mukosa akan bekerja menciutkan, melapisi mukosa usus, khususnya usus besar (Dalimartha, 2001). Tanin apabila diberikan kepada *Escherichia coli* akan menyebabkan membran sel bakteri mengkerut yang mengakibatkan perubahan permeabilitas sel. Membran sitoplasma merupakan tempat keluar masuknya makanan dan memelihara integritas komponen-komponen sel, sehingga apabila membran sel

bakteri rusak akan mengganggu metabolisme bakteri yang dapat menyebabkan sel bakteri rusak akibatnya bakteri akan mati (Berghe,1991). Tanin juga menjadi penyerap racun dan dapat menggumpalkan protein juga dapat dipakai sebagai antimikroba. Hal ini menyebabkan tanin sering dipakai sebagai terapi diare akibat infeksi (Yuniarti, 1991).

Golongan flavonoid yaitu rutin, quercetin, quercitrin, isoquercitrin, astragalin. Golongan flavonoid dapat berfungsi sebagai anti inflamasi, anti virus, antibakteri dan antiparasit, juga dapat sebagai anti alergi dan anti trombolitik. Sebagai zat anti bakteri flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel dan membran sitoplasma bakteri, mencegah pembelahan bakteri, sehingga tidak dapat berkembang biak (Evans, 1989).

Flavonoid mempunyai kemampuan membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen (Harborne,1987). Akibatnya struktur protein menjadi rusak dan protein kehilangan aktifitas biologisnya sehingga struktur dinding sel dan membran sitoplasma yang sebagian besar tersusun dari protein dan lemak menjadi tidak stabil akibatnya fungsi permeabilitasnya terganggu, sehingga sel bakteri mengalami lisis yang berakibat pada kematian sel bakteri (Boyd and Marr,1980).

Secara kimia membran sitoplasma terdiri atas fosfolipida (mengandung gliseril, asam lemak dan fosfat) dan protein yang terpadu di dalamnya. Fosfolipida dan membran sitoplasma bakteri terdiri atas ujung-ujung bulatan hidrofili molekul fosfolipida (yang menyenangi air) dan garis-garis bergelombang dari asam lemak hidrofob internal (yang membenci air). Tersebar di seluruh membran fosfolipida ini

protein yang melaksanakan pekerjaan pengangkutan (mengatur senyawa yang masuk dan meninggalkan sel, mengangkut elektron dan proton yang dibebaskan pada waktu oksidasi bahan makanan bakteri menjadi oksigen dan enzim (mengandung enzim yang diperlukan untuk sintesis dan pengangkutan peptidoglikan, asam teikoat dan komponen membran) yang berkaitan dengan membran (Volk and Wheeler,1993).

Fungsi protein sebagai salah satu penyusun membran sitoplasma, sangat penting sebagai pelindung permeabilitas yang selektif dalam melakukan fungsi transpor aktif, sehingga mampu mengontrol komposisi dalam sel (Jawets,1989).

Denaturasi protein terjadi akibat gangguan pada struktur tersier protein, yaitu perubahan pada ikatan hidrogen dan elektrostatik yang bertanggung jawab untuk mempertahankan struktur tersier protein. Denaturasi terjadi melalui hilangnya aktifitas biologis dan perubahan struktur dari protein dengan adanya perubahan tatanan polipeptida karena sifat ikatan dalam molekul (Volk and Wheeler,1993).

Hasil penelitian ini setelah dilakukan analisis probit menunjukkan bahwa semakin besar penambahan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji semakin kecil tingkat probabilitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* seperti yang tampak pada grafik (Gambar 4.1). Setelah itu dilakukan uji chi square yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pengaruh data itu bisa diterima dari masing- masing data satu dengan lainnya.

Pada uji chi square ini digunakan tingkat pengujian 0.01 karena dianggap paling selektif mendekati kesempurnaan. Taraf pengujian ini akan didistribusikan ke dalam tabel pembandingan yaitu $X^2_{0,99}$ yang mempunyai nilai 6.63. Karena hasil chi square hitung pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah 3,33. Maka nilai hitung (3,33) <

nilai tabel (6,63) (Sudjana, 2002). Jadi antara Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dengan penambahan Ekstrak Daun Jambu Biji terdapat pengaruh yang sangat nyata.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Ekstrak Daun Jambu Biji dapat menghambat pertumbuhan (Bakteriostatik) dan membunuh (Bakteriosidal) bakteri *Escherichia coli* secara invitro.
2. Pada konsentrasi 5% Ekstrak Daun Jambu Biji mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan pada konsentrasi 10% mampu membunuh bakteri *Escherichia coli* secara invitro.

6.2. Saran

1. Untuk mengobati penyakit pada saluran pencernaan yang disebabkan bakteri *Escherichia coli*, para peternak disarankan menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai obat alternatif.
2. Untuk mengetahui dosis efektif dari Ekstrak Daun Jambu Biji disarankan melakukan penelitian secara invivo.

RINGKASAN

RINGKASAN

Tri Endah Purbowati. Daya Antibakterial Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara Invitro (dibawah bimbingan Ibu Sri Chusniati, M.Kes., drh, selaku pembimbing pertama dan Ibu Ratna Damayanti, M.Kes., drh, selaku pembimbing kedua).

Tingginya harga obat-obatan antibiotik, mendorong para peternak untuk mencari alternatif dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan sebagai obat tradisional yang mempunyai efek klinis yang tidak berbeda dengan antibiotik. Pengobatan tradisional dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan disekitar kita merupakan cara yang praktis.

Daun jambu biji (*Psidium guajava Linn*) merupakan bagian dari pohon jambu yang menurut resep obat-obatan tradisional dapat dimanfaatkan untuk obat diare, radang lambung, sariawan, keputihan, dan kencing manis. Daun jambu biji dipercaya sebagian besar masyarakat terutama peternak-peternak untuk mengobati diare pada ternaknya, karena daun jambu biji mengandung tanin dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Daya Antibacterial Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* Secara InVitro, yaitu dengan menggunakan uji kepekaan metode dilusi dengan menggunakan lima kali ulangan. Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Inokulat yang digunakan yaitu isolat bakteri *Escherichia coli* yang diperoleh dari laboratorium dan kepadatan suspensi bakteri disesuaikan dengan

standart Mc. Farland 1, masing-masing konsentrasi diambil 1ml dan ditambah bakteri *Escherichia coli* kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, kemudian dari masing-masing konsentrasi diambil menggunakan ose untuk ditanam pada media MHA (Muller Hinton Agar) dengan metode streak, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, kemudian dilihat hasilnya, masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali.

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah konsentrasi terendah yang mampu membunuh bakteri tersebut pada media uji (MBC). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dan data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisa probit dan che square.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstrak Daun Jambu Biji pada konsentrasi 5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan pada konsentrasi 10% mampu membunuh bakteri *Escherichia coli*, sedangkan hasil analisa probit menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji semakin kecil nilai probabilitas pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, dan hasil uji che square menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang sangat nyata antara penambahan masing-masing konsentrasi Ekstrak Daun Janbu Biji dengan Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, karena nilai hitung (3,33) < nilai tabel (6,63). Berdasarkan hasil penelitian ini maka disarankan untuk para peternak agar menggunakan Ekstrak Daun Jambu Biji sebagai obat alternatif untuk mengobati infeksi pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular, Jilid IV. Direktorat Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Anonimus, 1995. Farmakope Indonesia IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal: 9, 1135.
- Anonimus^a, 2004. *E. coli* Infection and Farm Animal. <http://cdc.gov/healthypets/diseases/ecoli.htm>.
- Anonimus^b, 2004. Ekstrak Daun Jambu Biji Berpotensi Sembuhkan Demam Berdarah. <http://kompas.com/cetak/kompas-cetak/0403/11/humaniora/906789.htm>.
- Ashari, S. 1995. Holtikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Pres. Hal: 305-308.
- Berghe, 1991. Screening Methods for Antibacterial Antiviral Agents from Higher Plants. Harcourre Brace Jauvanovich Publising. London.
- Boyd. R.F. and J.J. Marr. 1980. Medical Bacteriology. 8th Ed. Allied Agency Calcutta. P: 67-69.
- Cottral. 1978. Manual of Standarized Methods For Veterinary Microbiology. 1st Ed. Comstock Publishing Associates Division of Cornell University Press. Ithaca and London. P: 358-366.
- Dalimartha, 2001. Daun Jambu Biji Untuk Sariawan. Suara Merdeka. <http://suaramerdeka.com/hanan/0206/15/ragam2.htm>.
- Evans, W.C. 1989. Trease and Evans Pharmacognosy Basic of Therapeutics. 4th Ed. W.B. Sanders. Bailliere Tindall. London. P: 420.
- Fardiaz, 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB Bogor. Hal: 159-175.
- Finegold, S. M. and E. J. Baron. 1986. Balley and Scott's Diagnostic Microbiology 7th Ed. The. C.V Mosby Company. St. Louis. Toronto Princeton. P: 175-185.

- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Penerbit ITB. Bandung.
- Hariyadi, R.D. 1996. Epidemiologi, Patogenitas, dan Metode Deteksi *Escherichia coli* O157: H7. Ilmu dan Teknologi Pangan. Vol (1). 47.
- Heinnerman, J. 2003. Terapi Jambu Biji. Manfaat Jambu Biji Bagi Kesehatan Anda. Penerbit Prestasi Pustaka. Hal: 40-46.
- Jawets, E. 1989. Desinfektan dan Antiseptik. In; Katzung, B.C. Farmakologi Dasar dan Klinik. Alih Bahasa; Petrus Andrianto, dkk. Ed.3. EGC. Jakarta. Hal: 610, 717.
- Kingscote, B. 1989. Veterinary Microbiology. Introduction to Bacteria and Fungi. Consultant for Canadian International Development Agency.
- Kresnamurti, A. 1998. Penelitian Khasiat Analgesika Ekstrak Diklormetan, Metanol, dan infus Daun *Psidium guajava Linn* pada Mencit Dengan Metode "Writhing Test" Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga.
- Kumaedi, 1992. Penyakit Yang Sangat Menonjol Pada Pedet. Dalam Peternakan Indonesia. Direktorat Jenderal Peternakan. Hal: 68.
- Kusniyo, 1988. *Escherichia coli* Enterobacter dan Klesiella Serta Deteksinya Dalam Bahan Pangan. Kursus Singkat Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM Yogyakarta.
- Kusrinigrum, 1989. Dasar Perencanaan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. Cetakan I Raja Grafindob Persada. Jakarta. Hal: 350.
- Manitto, P. 1992. Biosintesis Produk Alami. IKIP Semarang Press. Semarang. Hal: 379-385.
- Merchant, J.M. and Packer, F.A. 1971. Veterinary Bacteriologi and Virology. 7th Ed. The Iowa State University Press. Amesh, Iowa. USA.
- Muhlisah, F. 2003. Taman Obat Keluarga. Penerbit Penebar Swadaya. Hal: 23-25.
- Mutschler. 1991. Dinamika Obat. Edisi Kelima. Penerbit ITB. Hal: 609-615.

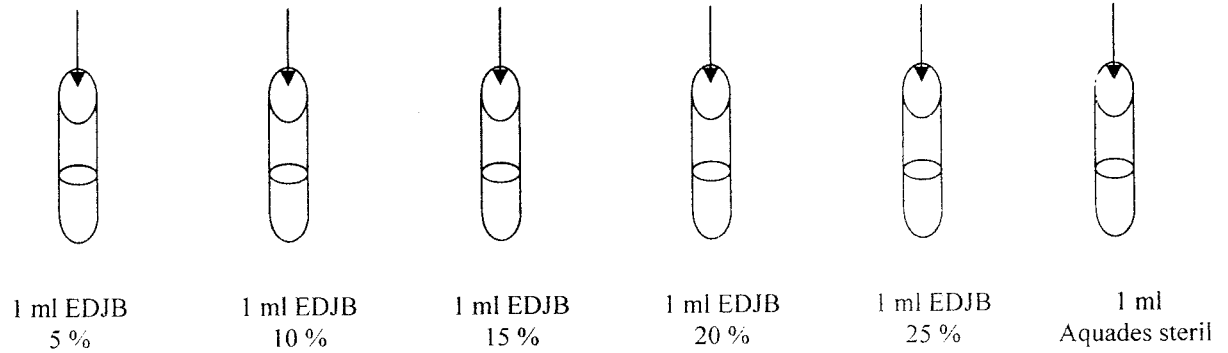
- Pelczar and Chan, 1988. Dasar-dasar Mikrobiologi alih Bahasa oleh Hadioetomo, R.S. dkk. Universitas Indonesia . Jakarta. Hal: 450-490.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Penerbit ITB. Hal: 71-72, 191-194.
- Sari. D.Y. 2004. Atasi Diare Dengan Jambu Biji Atau Strobei. http://dinkes.karawang.com/hotnews_01/atasi_diare_dg_jambu_biji_at.htm.
- Sastroamidjojo, S. 1997. Obat Asli Indonesia. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta. Hal: 89.
- Schlegel, H.G. and K. Schmidt. 1994. Mikrobiologi Umum. Edisi VI Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal: 59- 386.
- Selman, 1981. The Care of Young Calves, Neonatal Calf Diarrhea, The Calf Pneumonias, In : Ristic, M. and I. Mc. Intyre. Diseases of Cattle in The Tropics. Martinus Nijhoff Publisher, The Hague, Boston. London. Vol (6). 550-558.
- Subronto, 1995. Ilmu Penyakit Ternak I. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal: 153-165.
- Supriatin, E.Y. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Psidium guajava L. yang Diambil dari pabrik "X". Skripsi Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga Surabaya.
- Strobbe, M.A. 1971. Understanding Environmental Pollution. The C.V Mosby Company. Saint Louis. P: 350.
- Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Badan Pengembangan dan Penelitian Kesehatan. Jakarta. 484-485.
- Syamsuhidayat, S.S. 1994. Perkembangan Penelitian Tumbuhan Obat Indonesia. Prossiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami VII. Bandung. 21-33.
- Timoney. J.F., J.H. Gillespie, F.W. Scott and J.E. Barlough. 1988. Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Disease of Domestic Animals. 8th Ed. Comstock Publishing Associates. A. Division of Cornell University Press. Ithaca and London. P: 61-65.
- Volk, W.A. and Margaret F. Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Penerbit Erlangga. Jakarta. Hal: 52-54: 221.

Wattimena, J.R., Sugiono, C. Nelly, M.B. Widiyanto, Sukanto, T.M, Elly, Soemardji, Andrianus dan Setiadi. 1991. Farmakologi dan Terapi Antibiotik. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 121-167.

Yuniarti, P. 1991. Pengaruh Antibakteri Dekok Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

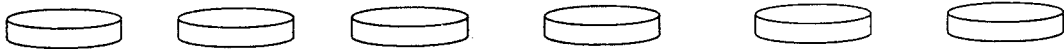
LAMPIRAN

Lampiran 1

Skema cara kerjaMasing - masing diisi
1 ml suspensi bakteri

Diinkubasi 37 °C, selama 24 jam

Diambil menggunakan ose, kemudian ditanam pada media MHA dengan menggunakan metode streak



Diinkubasi pada suhu 37 °C, selama 24 jam

Pengamatan adanya hambatan pertumbuhan kuman (MBC)

Lampiran 2.

MEDIA YANG DIGUNAKAN DALAM PENELITIAN INI

Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)

Komposisi :

Pepton	10	gram
Laktose	10	gram
Dipotassium Hidrogen Phosphat	2	gram
Eosin	0,4	gram
Methylen Blue	0,065	gram
Agar	15	gram

PH : $6,8 \pm 0,2$

Cara Pembuatan :

Larutkan 37,5 gram media dalam aquades sampai 1 liter, panaskan hingga media larut sempurna, sterilkan 121°C selama 15 menit. Dinginkan pada suhu 60°C , kocok dulu kemudian tuang pada petri steril sebanyak 20 ml dan biarkan dalam keadaan tertutup sampai beku, setelah beku baru dibalik. Untuk uji sterilitas semua cawan petri yang telah diisi media diinkubasi. Bila tidak ada pertumbuhan koloni dan perubahan warna pada media maka media tersebut sudah siap dipakai.

Lampiran 3.

UJI BOKIMIA *Escherichia coli*

1. TSIA

Pemupukan pada media ini dilakukan dengan menusukkan ose yang mengandung bakteri mulai bagian tengah agar miring sampai kedasar tabung dan dari permukaan yang miring media distreak, kemudian media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pemupukan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dalam memfermentasi glukosa, laktosa, dan sukrosa serta untuk mengetahui apakah bakteri membentuk H₂S dan gas. Apabila glukosa, laktosa dan sukrosa difermentasi akan terjadi perubahan warna pada media orange kemerahan menjadi kuning (karena terbentuk asam) dan terdapat celah pada bagian bawah yang tegak karena dihasilkan udara. Apabila tidak terjadi fermentasi, media tetap berwarna merah. Pembentukan H₂S akan menghasilkan warna hitam pada bagian bawah.

2. Sulfit Indol Motility (SIM)

Cara pemupukan pada media ini adalah dengan menusukkan ose yang mengandung koloni bakteri sampai duapertiga bagian dari media, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan menambah 0.5 ml kloroform dan 0,5 ml reagen Kovach. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya cincin indol yang berwarna ungu kemerahan. Adanya H₂S ditunjukkan dengan adanya warna hitam pada media.

Pada media ini *Escherichia coli* menunjukkan terlihatnya motilitas dengan adanya penebaran pertumbuhan bakteri pada tempat tusukan atau medium tampak berkabut dan bakteri tampak menyebar menyamping di sekitar daerah tusukan seperti pohon cemara terbalik. Adanya indol terlihat berupa cincin merah pada lapisan atas media.

3. Simons Citrat Agar

Pemupukan pada media ini dilakukan dengan menggoreskan ose yang mengandung koloni bakteri pada bagian miring permukaan media, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari hijau menjadi biru.

Escherichia coli tidak merubah warna media, sehingga hasil negatif ditandai dengan media tetap hijau.

Lampiran 4: Hasil Analisis Probit

```
***** PROBIT ANALYSIS *****
*****
```

DATA Information

```
25 unweighted cases accepted.
0 cases rejected because of out-of-range group values.
10 cases rejected because of missing data.
0 cases are in the control group.
```

Group Information

PROB	Level	N of Cases	Label
	0	25	0
	1	0	1

MODEL Information

```
ONLY Normal Sigmoid is requested.
```

```
-----
-----
```

```
***** PROBIT ANALYSIS *****
*****
```

```
>Warning # 13527
```

```
>Parameter estimates did not converge in maximum number of
iterations.
```

```
Number of iterations = 20
Optimal solution not found.
```

```
Parameter Estimates (PROBIT model: (PROBIT(p)) = Intercept + BX):
```

	Regression Coeff.	Standard Error	Coeff./S.E.	
KONSENTR	-1,60707	,64004	-2,51091	
	Intercept	Standard Error	Intercept/S.E.	PROB
0	5,30172	4,26129	2,18308	
Pearson	Goodness-of-Fit	Chi Square =	2,004	DF = 23
1,000				P =

Since Goodness-of-Fit Chi square is NOT significant, no heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

* P R O B I T A N A L Y S I S * * * * *

Confidence Limits for Effective KONSENTR.

PROB	0	0	95% Confidence Limits	
Prob	KONSENTR	Lower	Upper	
,01	7,23619	6,88884	5,42023	
,02	7,06656	6,76150	5,67919	
,03	6,95894	6,66678	5,22296	
,04	6,87798	6,58174	5,89353	
,05	6,81213	6,49788	5,64026	
,06	6,75608	6,41074	5,44044	
,07	6,70693	6,31806	5,28152	
,08	6,66292	6,21931	5,15499	
,09	6,62290	6,11535	5,05408	
,10	6,58606	6,00779	4,97304	
,15	6,43354	5,46716	4,73284	
,20	6,31232	4,97353	4,60588	
,25	6,20832	4,52974	4,51727	
,30	6,11493	4,12264	4,44626	
,35	6,02838	3,74094	4,38491	
,40	5,94626	3,37609	4,32936	
,45	5,86681	3,02133	4,27737	
,50	5,78862	2,67094	4,22746	
,55	5,71043	2,31960	4,17850	
,60	5,63097	1,96184	4,12952	
,65	5,54885	1,59142	4,07953	
,70	5,46231	1,20049	4,02741	
,75	5,36892	,77810	3,97169	
,80	5,26492	,30724	3,91015	
,85	5,14370	-,24214	3,83895	
,90	4,99117	-,93403	3,75000	
,91	4,95433	-1,10123	3,72861	
,92	4,91431	-1,28290	3,70540	
,93	4,87031	-1,48270	3,67992	
,94	4,82116	-1,70589	3,65150	
,95	4,76511	-1,96048	3,61914	
,96	4,69925	-2,25966	3,58119	
,97	4,61830	-2,62755	3,53461	
,98	4,51067	-3,11672	3,47283	
,99	4,34105	-3,88797	3,37571	

Lampiran 5 : Hasil uji chi square

Ekstrak Jambu biji * Pertumbuhan bakteri E. coli crosstabulation

			Pertumbuhan bakteri E. coli		Total
			negatif	positif	
Ekstrak Jambu biji	EJB 0%	count	0	5	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	,0%	100,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	,0%	50,0%	16,7%
		% of Total	,0%	16,7%	16,7%
		Residual	-3,3	3,3	
		Std. Residual	-1,8	2,6	
		Adjusted Residual	-3,5	3,5	
EJB 5%	EJB 5%	count	0	5	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	,0%	100,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	,0%	50,0%	16,7%
		% of Total	,0%	16,7%	16,7%
		Residual	-3,3	3,3	
		Std. Residual	-1,8	2,6	
		Adjusted Residual	-3,5	3,5	
EJB 10%	EJB 10%	count	5	0	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	100,0%	,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	25,0%	,0%	16,7%
		% of Total	16,7%	,0%	16,7%
		Residual	1,7	-1,7	
		Std. Residual	,9	-1,3	
		Adjusted Residual	1,7	-1,7	
EJB 15%	EJB 15%	count	5	0	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	100,0%	,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	25,0%	,0%	16,7%
		% of Total	16,7%	,0%	16,7%
		Residual	1,7	-1,7	
		Std. Residual	,9	-1,3	
		Adjusted Residual	1,7	-1,7	
EJB 20%	EJB 20%	count	5	0	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	100,0%	,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	25,0%	,0%	16,7%
		% of Total	16,7%	,0%	16,7%
		Residual	1,7	-1,7	
		Std. Residual	,9	-1,3	
		Adjusted Residual	1,7	-1,7	
EJB 25%	EJB 25%	count	5	0	5
		Expected count	3,3	1,7	5,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	100,0%	,0%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	25,0%	,0%	16,7%
		% of Total	16,7%	,0%	16,7%
		Residual	1,7	-1,7	
		Std. Residual	,9	-1,3	
		Adjusted Residual	1,7	-1,7	
Total	Total	count	20	10	30
		Expected count	20,0	10,0	30,0
		% Within Ekstrak Jambu biji	66,7%	33,3%	100,0%
		% Within Pertumbuhan bakteri E. coli	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	66,7%	33,3%	100,0%

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Pertumbuhan bakteri E. coli	30	,3333	,4795	,00	1,00	,0000	,0000	1,0000
Ekstrak Jambu biji	30	12,5000	8,6851	,00	25,00	5,0000	12,5000	20,0000

Chi-Square Test

Frequencies

Pertumbuhan bakteri E. coli

	Observed N	Expected N	Residual
negatif	20	15,0	5,0
positif	10	15,0	-5,0
Total	30		

Ekstrak Jambu biji

	Observed N	Expected N	Residual
EJB 0 %	5	5,0	,0
EJB 5 %	5	5,0	,0
EJB 10 %	5	5,0	,0
EJB 15 %	5	5,0	,0
EJB 20 %	5	5,0	,0
EJB 25 %	5	5,0	,0
Total	30		

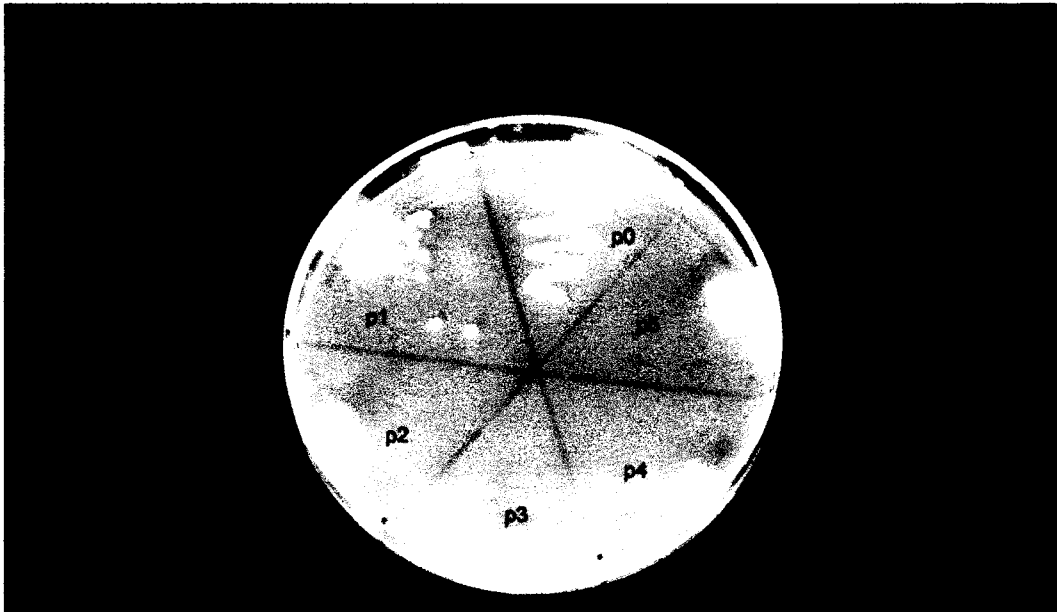
Test Statistics

	Pertumbuhan bakteri E. coli	Ekstrak Jambu biji
Chi-Square	a,b	3,333
df		1
Asymp. Sig.		,068

a. 0 cell (,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 15,0.

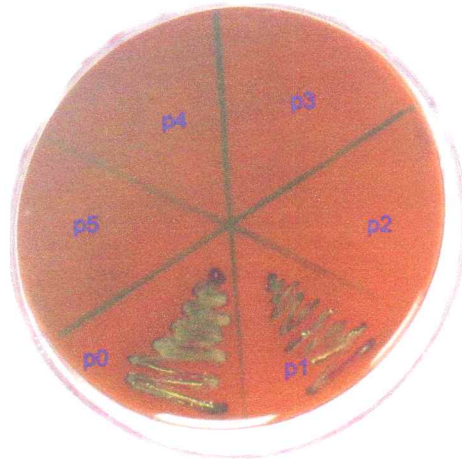
b. 0 cell (,0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 5,0.

Lampiran 6 : Hasil Penanaman Suspensi Bakteri *Escherichia coli* yang ditambah Ekstrak Daun Jambu Biji pada media MHA.



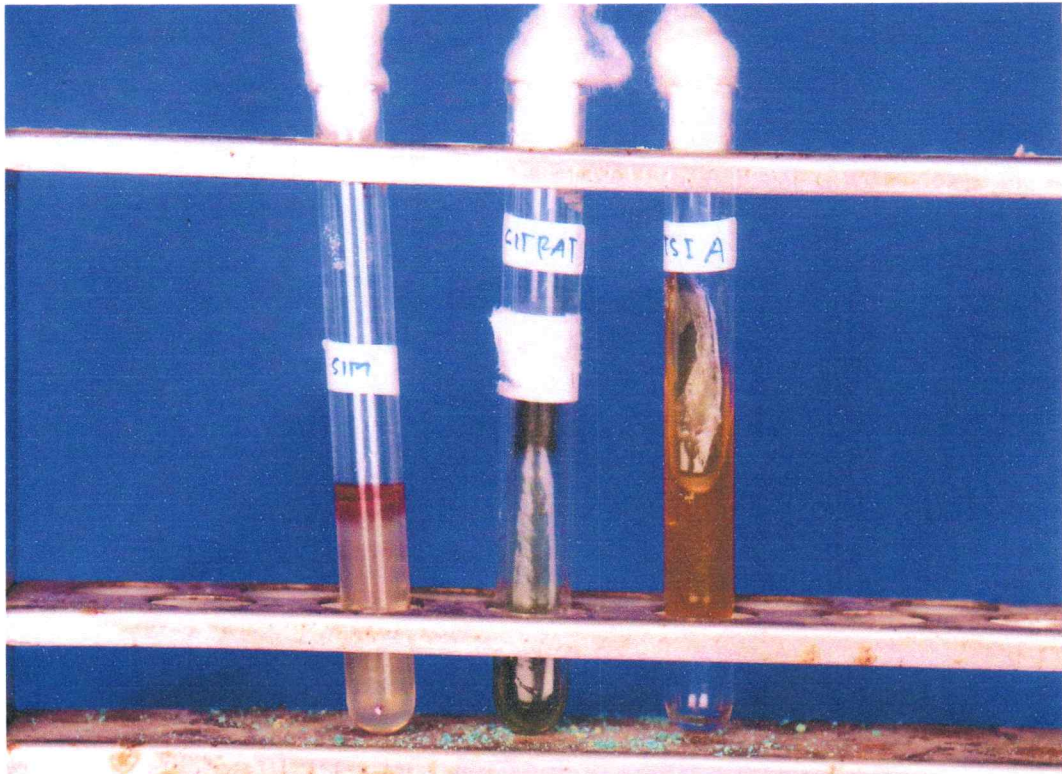
Keterangan : P0 = konsentrasi 0%
P1 = konsentrasi 5%
P2 = konsentrasi 10%
P3 = konsentrasi 15%
P4 = konsentrasi 20%
P5 = konsentrasi 25%

Lampiran 7 : Hasil Pembuktian Bakteri *Escherichia coli* pada media EMBA yang diambil dari media MHA.



Keterangan : P0 = konsentrasi 0%
P1 = konsentrasi 5%
P2 = konsentrasi 10%
P3 = konsentrasi 15%
P4 = konsentrasi 20%
P5 = konsentrasi 25%

Lampiran 8 : Hasil Uji Biokimia



Keterangan : Sulfit Indol Motility (SIM)
Simmons Citrat Agar
Triple Sugar Iron Agar (TSIA)

Lampiran 9 : Pohon Jambu Biji yang Daunnya digunakan sebagai Bahan Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.



Lampiran 10: Daun dan Buah Jambu Biji yang Daunnya Digunakan sebagai Bahan Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji.



Keterangan : Daun Jambu Biji.



Keterangan : Jenis Buah Jambu Biji.

