



**DAYA ANTIBAKTERI FILTRAT DAGING BUAH
MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) MASAK DENGAN
PERLAKUAN SUHU TERHADAP *Salmonella typhi***

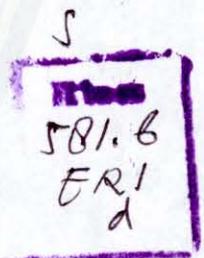
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Penyelesaian Program Sarjana Sains Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh :

Erika

NIM. 981810401095



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

NOVEMBER, 2003

HALAMAN MOTTO

“Kawan yang baik lebih baik dari duduk sendirian, dan duduk sendirian lebih baik dari kawan yang jahat, dan mengutarakan kebaikan lebih baik dari diam, dan diam lebih baik dari berkata yang tidak baik”.

(Nabi Muhammad S.A.W)

“Rasa hormat tidak selalu membawa kepada persahabatan, tapi persahabatan tidak mungkin ada tanpa rasa hormat. Ini merupakan salah satu hal yang membuat persahabatan lebih dari rasa cinta”.

(Mille. De Scudery)

“Orang yang bijaksana merasa girang dapat berbuat kebaikan terhadap orang lain, tapi ia merasa malu menerima kebaikan orang lain. Sebab memberi dan berbuat baik itu adalah tanda keagungan budi”.

(Aristoteles)

“Banyak kawan saya yang terlalu takut mengarang, sehingga tidak pernah mengarang. Mereka tak punya keberanian karena ingin karangannya sempurna. Mana ada di dunia ini yang sempurna ?”.

(Mutiara kalam HAMKA)

“Kamu tidak perlu bergantung pada penilaian orang lain selama kamu melakukan yang terbaik bagi dirimu”.

(Erika)

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang Kupersembahkan dengan penuh cinta Karya tulis ini kepada: Ayahanda Abdul Hadi, S.pdI dan Ibunda Sumaniyah yang kuhormati dan kucintai yang tiada habis akan do'a, pengertian dan kasih sayang tak terbatas, serta adikku Darus Shufi tersayang, kasih dan sayangku selalu untukmu.

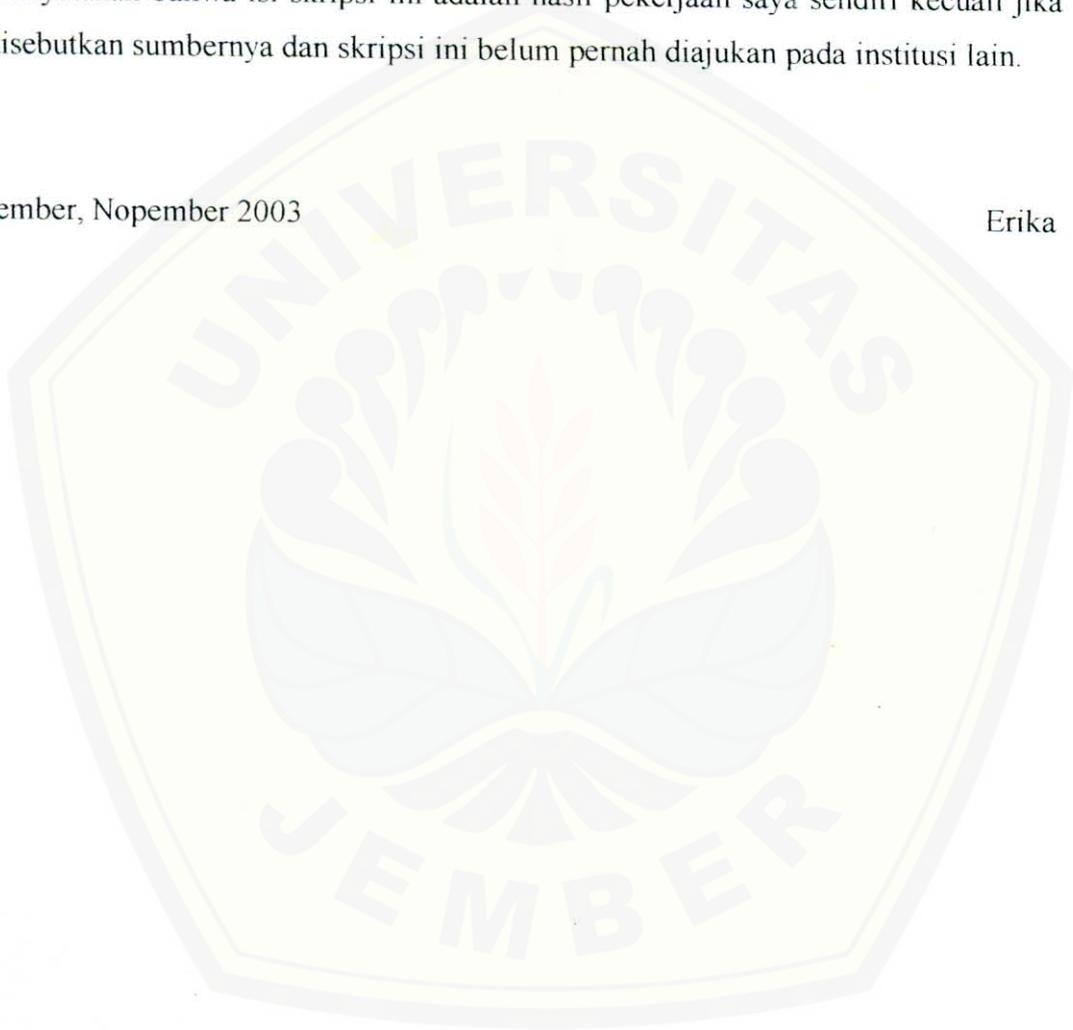


DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil penelitian mulai bulan April 2003 sampai dengan bulan Agustus 2003 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Nopember 2003

Erika



ABSTRAK

Daya Antibakteri Filtrat Daging Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Masak dengan Perlakuan Suhu terhadap *Salmonella typhi*, Erika, 981810401095, Skripsi, Nopember, 2003, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Buah mengkudu mengandung antrakuinon, scopoletin dan saponin sebagai senyawa aktif yang bersifat antibakteri. Bakteri yang sensitif terhadap senyawa aktif dalam buah mengkudu antara lain adalah *Salmonella typhi*. Bakteri ini merupakan penyebab penyakit gangguan pencernaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji daya antibakteri filtrat daging buah mengkudu masak dengan perlakuan suhu terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Penelitian dilakukan menggunakan RAL dengan perlakuan suhu 25°C, 50°C, 75°C, 100°C dan ulangan sebanyak enam kali. Variabel yang diteliti adalah aktivitas hambatan filtrat daging buah mengkudu masak, sedangkan parameter yang diukur adalah diameter zona bening. Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi pembuatan filtrat buah mengkudu, peremajaan biakan, pembuatan inokulum, uji aktivitas filtrat dan uji titer aktivitas filtrat terhadap *S. typhi*. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa filtrat daging buah mengkudu masak pada semua tingkat perlakuan suhu 25°C, 50°C, 75°C dan 100°C masih menunjukkan aktivitas hambatan terhadap pertumbuhan *S. typhi* yang berbeda tidak nyata. Hasil uji terhadap *S. typhi* menunjukkan bahwa titer aktivitas hambatan senyawa aktif dalam filtrat adalah sebesar 3.379.200 AU/ml.

Kata kunci : antibakteri, filtrat daging buah mengkudu masak, suhu, S. typhi.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

Hari : JUM'AT
Tanggal : 21 NOV 2003
Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota)

(Drs. Sutoyo, M.Si)
NIP. 131 933 435

(Sattya Arimurti, S.P., M.Si)
NIP. 132 240 149

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Esti Utarti, S.P., M.Si)
NIP. 132 243 344

(Dra. Dwi Setyati, M.Si)
NIP. 131 945 801

Mengesahkan

Dekan FMIPA UNEJ




(Sumadi, M.S.)
NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

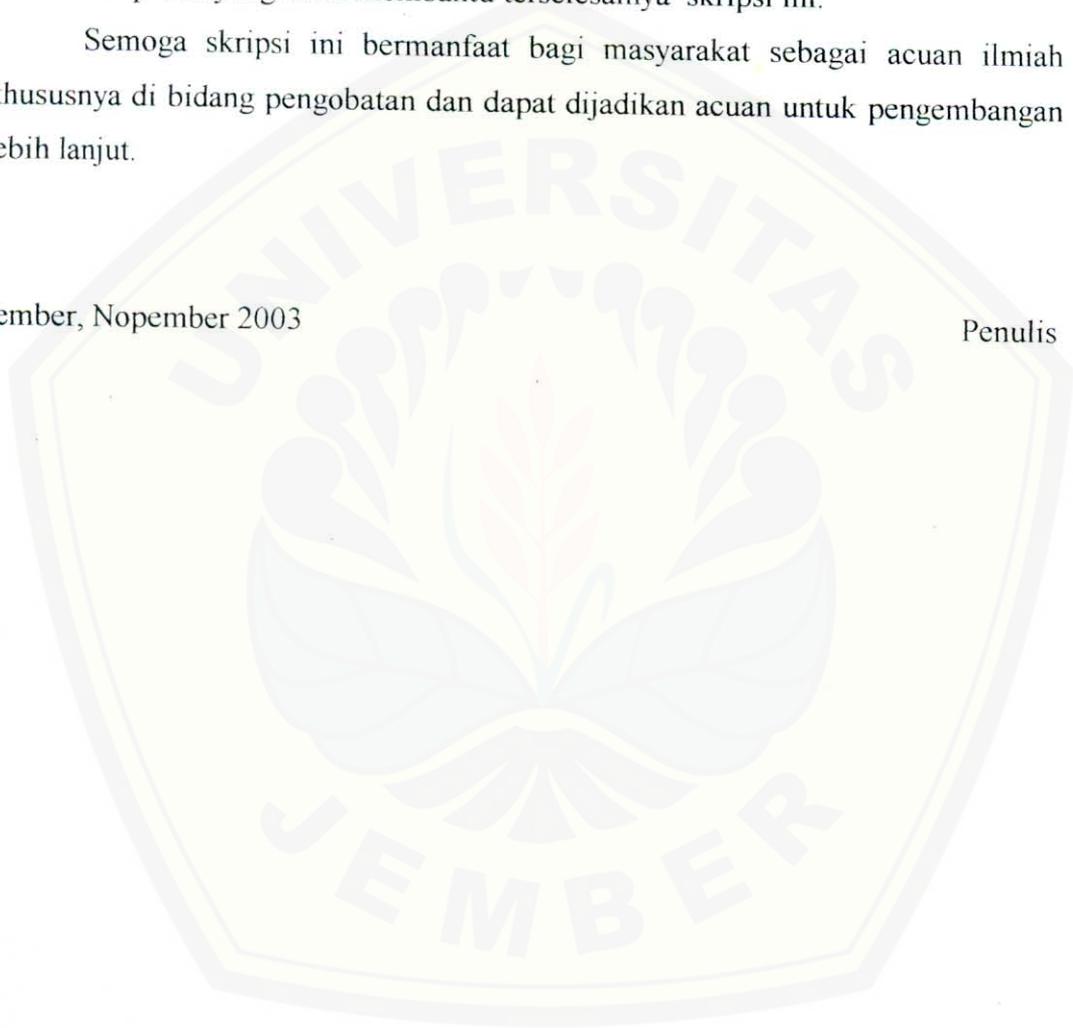
1. Drs. Sutoyo, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh kesabaran dan ketelatenan membimbing dan mengarahkan penulis dari awal sampai akhir terselesainya skripsi ini.
2. Sattya Arimurti, S.P.,M.Si selaku Dosen pembimbing Anggota yang telah sabar dalam membimbing dan mengarahkan sampai skripsi ini selesai.
3. Esti Utarti, S.P.,M.Si dan Dra. Dwi Setyati, M.Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan sampai terselesaikannya skripsi ini.
4. Dr. Ir. Bambang Sugiharto, M.Agr. Sc selaku Dosen Wali dan seluruh Dosen Biologi yang banyak memberikan motivasi, saran dan kritik kepada penulis.
5. Ir. Endang S., dan Sutrisno yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini.
6. Adik-adik sepupuku Heri, Nanang, Saerofi, Widya, yang selalu mewarnai hari-hariku dengan penuh cinta dan ceria, terima kasih telah memberiku motivasi selama aku menyusun skripsi ini.
7. Sahabat sejawatiku Dewi, Trias Ida Kamilia, Nuvi dan Mbak Herti, yang selalu menemaniku dalam suka maupun duka, terima kasih telah mendengar keluh kesahku selama aku menyusun skripsi.
8. Seseorang yang setia dan selalu menyayangiku.
8. Sahabatku Mbak Erika N, Dwijo W, Indah R.A, Putri A.H.W, Yunita P, yang telah sabar membantu penulis selama penelitian.
9. Teman-teman Biologi Angkatan 1998: Arnis, Rita, Lidya, Verda, Nurul, Nilam, Yuyun, Heri, Amin, Yusuf, Retno, Rian, Su'udi, Lila, Novy, Ani, Yeni, Imel, dan Sony.

10. Teman-teman kost gang kelinci 4 : *Mulik, Rina, Ani, Vivin, Desy, Intan, Piput, I'if, Herwin dan Mas Amir yang selalu mewarnai hari-hariku dengan penuh cinta dan ceria.
11. Adik-adik Angkatan 1999: Tyas, Su'udah, Agus, Lutfi, Rijal, Aries dan Neny yang telah menemani penulis selama penelitian.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi masyarakat sebagai acuan ilmiah khususnya di bidang pengobatan dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut.

Jember, Nopember 2003

Penulis



DAFTAR ISI

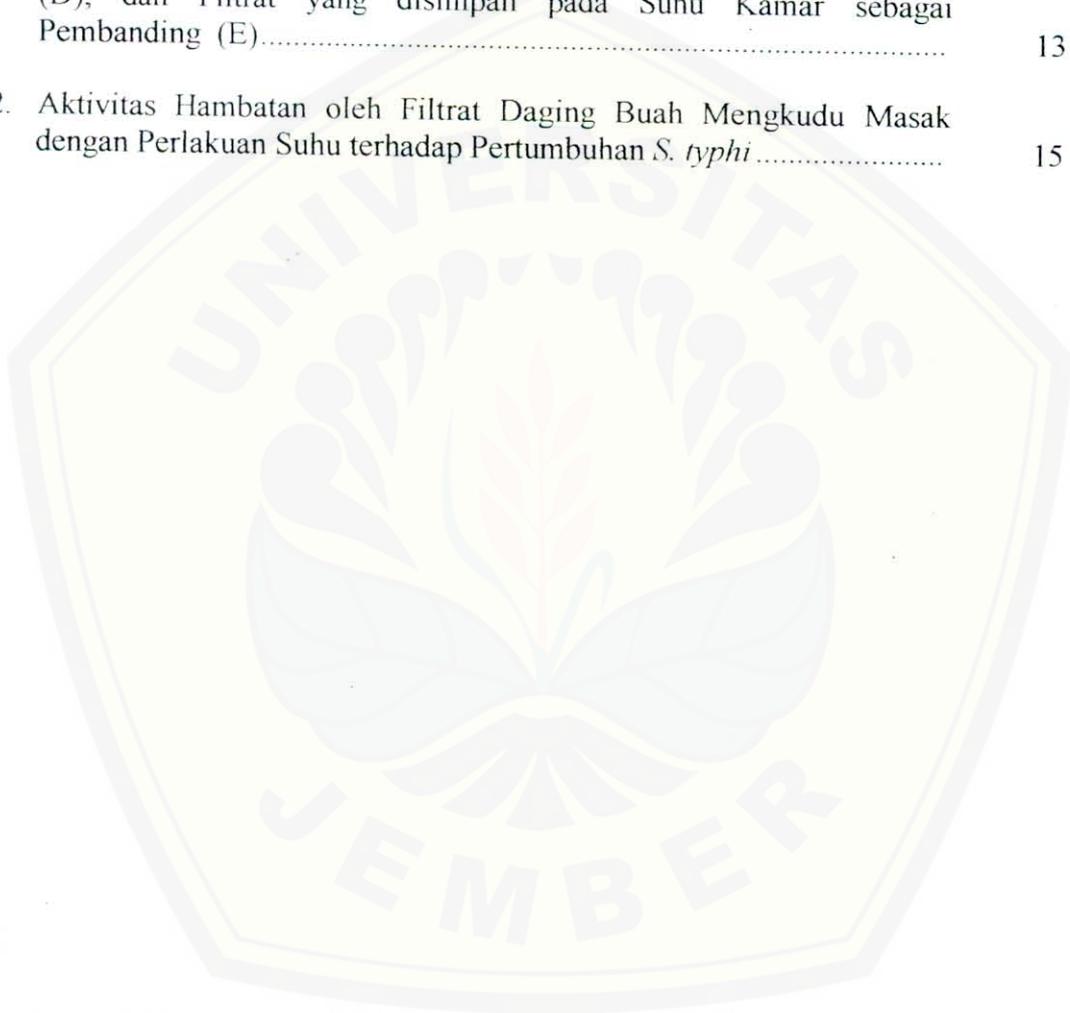
	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI.....	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mengkudu (<i>M. citrifolia</i> L.).....	4
2.2 Filtrat Mengkudu sebagai Bahan Obat.....	4
2.3 Kandungan Senyawa Antibakteri pada Buah Mengkudu.....	5
2.4 <i>Salmonella typhi</i>	6
2.5 Hipotesis.....	7
III. METODOLOGI.....	8
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Rancangan Percobaan.....	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	9
3.4.1 Pembuatan Filtrat Buah Mengkudu.....	9
3.4.2 Peremajaan Biakan Isolat <i>S. typhi</i>	10
3.4.3 Pembuatan Inokulum <i>S. typhi</i>	11
3.4.4 Uji Aktivitas Filtrat.....	11
3.5 Analisis Data.....	12

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Aktivitas Filtrat dengan Perlakuan Suhu terhadap <i>S. typhi</i>	13
4.2 Titer Aktivitas Filtrat terhadap <i>S. typhi</i>	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	18
5.1 Kesimpulan.....	18
5.2 Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN.....	23



DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Daya Antibakteri terhadap Pertumbuhan <i>S. typhi</i> yang Ditunjukkan dengan Adanya Zona Bening oleh Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu 25°C (A), 50°C (B), 75°C (C), 100°C (D), dan Filtrat yang disimpan pada Suhu Kamar sebagai Pembanding (E).....	13
2. Aktivitas Hambatan oleh Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu terhadap Pertumbuhan <i>S. typhi</i>	15



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Tabel Komposisi Medium <i>Nutrien Agar</i> (NA)	23
2. Tabel Komposisi Medium <i>Plate Count Agar</i> (PCA)	23
3. Tabel Komposisi Medium <i>Nutrien Broth</i> (NB)	23
4. Tabel Komposisi Medium <i>Salmonella-Shigella Agar</i> (SSA).....	23
5. Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Bening pada Biakan <i>S. typhi</i> dengan Pemberian Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu.....	24
6. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam Aktivitas Hambatan Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak terhadap <i>S. typhi</i> dengan Perlakuan Suhu	24
7. Tabel Aktivitas Hambatan Pertumbuhan (Diameter Zona Bening) <i>S. typhi</i> oleh Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu yang Telah Diencerkan secara Berseri untuk Penentuan Titer	24
8. Gambar Hasil Pengukuran Titer Aktivitas Filtrat dari Daging Buah Mengkudu Masak pada Suhu 50°C (a) dan 100°C (b) dengan Pengenceran Berseri yaitu Tanpa Pengenceran (A), 1/33 (B), 1/66 (C), 1/132 (D), 1/264 (E), 1/528 (F), 1/1056 (G), 1/4224 (H), 1/8448 (I), 1/16896 (J), 1/33792 (K), 1/67584 (L) dan 1/135168 (M) yang Diuji terhadap <i>S. typhi</i>	25
9. Gambar Tanaman Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.).....	25
10. Gambar Daun (A), Buah Masak (B), Bunga (C), dan Buah Mentah (D) Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.).....	26



1.1 Latar Belakang

Indonesia sudah lama dikenal sebagai negara penghasil tanaman obat (Rahayu dan Hadijah, 1998). Tanaman obat ini digunakan untuk sistem pengobatan secara tradisional (Hidajat, 1978; Purbaya, 2002). Pemakaian tanaman obat dalam dekade terakhir ini cenderung meningkat sejalan dengan berkembangnya industri jamu tradisional dan farmasi. Pemanfaatan tanaman obat akan terus meningkat berkaitan dengan tradisi sebagian besar masyarakat Indonesia yang memakai jamu untuk pengobatan dan menjaga kesehatan. Selain itu minat masyarakat di luar negeri juga mulai meningkat, hal ini ditandai dengan ekspor yang semakin meningkat dari tahun ke tahun (Syukur *et al.*, 2002).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan tanaman obat yang mudah didapat dan dikenal di sebagian besar daerah di Indonesia serta biasa ditanam di halaman rumah. Khasiat mengkudu sangat beragam antara lain dapat menyembuhkan sakit jantung, batuk, stroke, rematik dan dapat menghambat penyakit infeksi yang salah satunya menyebabkan gangguan pencernaan (Suriawiria, 2001; Purbaya, 2002; Bangun dan Sarwono, 2002). Salah satu penyebab penyakit gangguan pencernaan adalah bakteri *Salmonella typhi* (Trihendrokesowo *et al.*, 1987). Penyebaran bakteri tersebut terjadi melalui perantara makanan dan air yang tercemar kemudian termakan dan masuk ke dalam saluran pencernaan manusia (Jawetz *et al.*, 1996).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buah mengkudu mengandung senyawa aktif yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia seperti antrakuinon (Duncan, 2003), scopoletin (Solomon, 1998) dan saponin (Samah, 1990). Ketiga senyawa aktif tersebut memiliki sifat antibakteri. Peranan buah mengkudu sebagai bahan obat alami untuk penyakit gangguan pencernaan yang disebabkan oleh *S. typhi* karena senyawa aktif yang terkandung di dalamnya dapat menekan pertumbuhan *S. typhi* (Bangun dan Sarwono, 2002; Purbaya 2002; Solomon, 1999).

Pada saat ini berdasarkan observasi, banyak produk bahan obat alami asal buah mengkudu yang terdapat dalam berbagai bentuk. Bentuk produk obat tersebut antara lain berupa filtrat, kapsul dan jus buah segar yang dapat dikonsumsi langsung. Bentuk filtrat mengkudu dikenal sebagai jamu berbentuk cair telah banyak dipasarkan dan diproduksi dalam skala industri kecil menengah. Publikasi hasil penelitian tentang efektifitas berbagai bentuk produk mengkudu tersebut masih belum diketahui. Proses produksi filtrat mengkudu antara lain menggunakan perlakuan dengan pemanasan. Menurut Bangun dan Sarwono (2002), proses pengolahan bahan obat agar tetap berkhasiat harus sesuai dengan teknologi farmasi, yaitu dengan pengolahan yang menggunakan pemanasan pada suhu tidak melebihi 49°C . Pada industri kecil menengah pengolahan bahan alami sebagai obat biasanya tidak sesuai dengan teknologi farmasi. Proses pengolahan filtrat mengkudu menjadi produk jamu biasanya menggunakan pemanasan 100°C . Menurut Erayana (2001) buah mengkudu masak dalam bentuk ekstrak kering yang dipanaskan pada suhu 60°C ternyata masih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium*.

Berdasarkan hasil observasi dan penelitian sebelumnya maka dilakukan penelitian untuk menguji daya antibakteri filtrat daging buah mengkudu masak yang diproses dengan perlakuan suhu. Daya antibakteri diuji terhadap pertumbuhan *S. typhi* sebagai mikroorganisme uji. Penelitian ini adalah upaya pendekatan ilmiah dalam eksploitasi bahan alami sebagai bahan baku pengobatan dan sebagai minuman untuk menjaga kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah apakah filtrat mengkudu (*M. citrifolia* L.) dari daging buah masak yang diperlakukan pada suhu 25°C , 50°C , 75°C dan 100°C masih mempunyai daya antibakteri terhadap *S. typhi* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *S. typhi* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari *Tropical Disease Center* (TDC) Universitas Airlangga Surabaya.
2. Filtrat buah mengkudu diperlakukan pada suhu 25°C, 50°C, 75°C, dan 100°C.
3. Buah mengkudu yang digunakan adalah buah masak yang diambil secara acak dan tumbuh di Kabupaten Jember.

1.4 Tujuan

Penelitian ini dilaksanakan untuk menguji daya antibakteri filtrat daging buah mengkudu (*M. citrifolia* L.) masak dengan perlakuan suhu terhadap pertumbuhan *S. typhi*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menggali informasi ilmiah tentang pengaruh mengkudu sebagai obat tradisional untuk menanggulangi penyakit yang disebabkan oleh *S. typhi* dan sebagai upaya peningkatan kesehatan masyarakat melalui cara penggunaan bahan alami asal lokal sebagai obat tradisional.
2. Memberi informasi kepada masyarakat tentang teknik pengolahan mengkudu sebagai bahan jamu yang berkaitan dengan usaha mempertahankan khasiatnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mengkudu (*M. citrifolia* L.)

Mengkudu mempunyai nama latin *Morinda citrifolia* L. dan termasuk dalam famili Rubiaceae (Backer dan Bakhuizen, 1965). Tanaman mengkudu juga mempunyai nama lain *Bacundus latifolia* Rumph. yang dapat tumbuh sampai pada ketinggian 1500 m di atas permukaan laut (Heyne, 1987). Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) ini berbentuk pohon yang tingginya antara 3 sampai 8 m, dan dapat tumbuh di daerah pegunungan, hutan ataupun pekarangan rumah penduduk (Steenis, 1975; Bayu, 1999).

Mengkudu mempunyai bau yang agak busuk karena adanya asam kaproat dan asam kaprik yang dikandungnya (Soeseno, 2001). Bentuk mengkudu berupa buah buni majemuk dengan panjang 5 sampai 10 cm, berbenjol-benjol dan berwarna hijau. Jika masak buah mengkudu berdagging dan berair, warnanya kuning pucat atau kuning kotor (Backer dan Bakhuizen, 1965; Steenis, 1975; Heyne, 1987).

2.2 Filtrat Mengkudu sebagai Bahan Obat

Hasil penemuan Corolus Linnaeus tahun 1980 membuktikan bahwa mengkudu sudah sejak lama dikonsumsi atau dipergunakan sebagai bahan obat tradisional di Indonesia. Beberapa dokter spesialis sudah banyak pula yang memanfaatkan ekstrak atau filtrat mengkudu sebagai salah satu bahan obat yang dicantumkan di dalam resep yang diberikan kepada pasiennya (Purbaya, 2002). Sejumlah produk olahan yang populer dan potensial dikembangkan antara lain: jus sari buah, ekstrak dan filtrat buah mengkudu (Bangun dan Sarwono, 2002).

Mengkudu juga dikenal dengan nama "Noni" yang merupakan suatu anugerah alam yang sangat berharga, karena sudah banyak terbukti memiliki khasiat yang baik bagi kesehatan. Hasil survei yang dilakukan Solomon (1992) terhadap pemakai jus sari buah mengkudu menunjukkan bahwa mengkudu membantu penyembuhan sejumlah penyakit, antara lain yaitu gangguan

pencernaan, diabetes, tekanan darah tinggi, kanker, anti penuaan, lesu dan lain sebagainya.

Salah satu cara pengolahan mengkudu dalam bentuk jamu atau filtrat adalah 1000 gr buah mengkudu masak dipisahkan antara daging buah dengan bijinya; kemudian daging buah tersebut dicampur dengan kunyit 100 gr, gula merah 250 gr, asam jawa 100 gr, air 1,5 liter, garam dan sinom secukupnya; selanjutnya ramuan tersebut diblender dan dimasak dua kali sampai mendidih pada suhu kurang lebih 100°C . Setelah dingin, ramuan tersebut disaring dengan kain kasa dan diambil airnya. Filtrat yang diperoleh kemudian dikemas dalam botol. Perlakuan pemanasan pada proses produksi ini bertujuan untuk membunuh bakteri atau jamur yang mungkin ada pada jamu tersebut (Sri, 2002).

2.3 Kandungan Senyawa Antibakteri pada Buah Mengkudu

Buah mengkudu mengandung senyawa aktif yang sangat bermanfaat bagi manusia seperti antrakuinon (Duncan, 2003), scopoletin (Solomon, 1998) dan saponin (Samah, 1990). Antrakuinon dapat digunakan untuk mengatasi masalah gangguan pencernaan. Antrakuinon ini berupa senyawa kristal, memiliki karakteristik yaitu titik didihnya tinggi hingga mencapai 377°C , larut dalam pelarut organik biasa, berwarna merah dan terdapat sebagai glikosida (Robinson, 1995). Waspodo (dalam Erayana 2001) membuktikan bahwa zat antrakuinon ini dapat mengontrol perkembangan bakteri yang mematikan seperti *Salmonella* sp.

Bangun dan Sarwono (2002) menyatakan bahwa senyawa scopoletin dapat membunuh beberapa tipe bakteri. Selain itu dapat menghambat jamur misalnya terhadap *Pythium* sp. Scopoletin ini termasuk dalam golongan kumarin, dapat larut dalam pelarut organik biasa (Robinson, 1995) dan mempunyai titik didih tinggi yang berkisar antara $297-299^{\circ}\text{C}$ (Sutikno, 2003).

Saponin merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan triterpenoid yang bersifat non polar dan lipofilik, titik lelehnya sebesar $141-142^{\circ}\text{C}$. Senyawa ini dicirikan dengan rasa pahit dan berbusa, dan bersifat bakterisida (Salle, 1961; Syamsuhidayat, 1991; Robinson, 1995). Senyawa saponin ini berbentuk kristal,

berwarna putih kekuningan, dan mengandung triterpen dan gula (Jasmansyah, 2000; Bangun dan Sarwono 2002).

Pada umumnya mekanisme aktivitas senyawa antibakteri terhadap mikroorganisme meliputi: 1) merusak dinding sel dengan cara menghambat pembentukan atau mengubahnya setelah selesai terbentuk, akibatnya terjadi perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel; 2) merubah permeabilitas sel yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau kematian sel; 3) merubah struktur protein dan asam nukleat sehingga DNA dan RNA yang terdenaturasi jika berada dalam pengaruh senyawa antimikrob; 4) menghambat kerja enzim yang dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel; 5) menghambat sintesis asam nukleat dan protein yang dapat mengakibatkan kerusakan pada sel (Pelzcar dan Chan, 1988).

2.4 *Salmonella typhi*

Menurut Holt *et al.* (1994), sel *S. typhi* secara mikroskopis berbentuk batang yang tidak begitu panjang, bersifat Gram negatif, bergerak, flagel peritrik, tidak membentuk spora dan cepat mati bila terkena sinar matahari. Bakteri ini bersifat aerob dan anaerob fakultatif, suhu optimum untuk pertumbuhannya 37°C dan pH optimum 6 sampai 8.

Pada reaksi biokimia bakteri ini memfermentasikan glukosa dan maltosa disertai pembentukan asam tanpa pembentukan gas, tidak membuat indol dan tidak menghidrolisis urea (Gupte, 1990; Pelzcar dan Chan, 1988). *S. typhi* mampu bertahan hidup pada es, salju dan air selama berbulan-bulan (Trihendrokesowo *et al.*, 1987).

S. typhi adalah bakteri penyebab demam typhus. Waktu inkubasi 7 sampai 21 hari, kemudian timbul gejala panas tinggi, tidak buang air besar, kadang-kadang diare, permukaan lidah kotor dengan warna putih, penderita kurang tanggap terhadap rangsangan dari luar (apatis) dan mulut terasa pahit (Nurwantoro dan Daridjah, 1997).

2.5 Hipotesis

Perlakuan filtrat daging buah mengkudu (*M. citrifolia* L.) masak pada suhu 25°C, 50°C, 75°C, dan 100°C masih mempunyai daya antibakteri terhadap *S. typhi*.





III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Laboratorium Biologi Molekuler, Pusat Penelitian Biologi Molekuler Universitas Jember. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Agustus 2003.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *blender*, autoklaf, inkubator, pipet mikro, kertas saring, penggaris, mikroskop, penangas air, *vortex*, alat sentrifugasi, pisau, membran filter milipor ukuran pori 0,22 μm , kertas cakram berdiameter 0,6 cm, sonikator (sonifier 250D), mortal, tabung mikro, dan jarum inokulasi berkolong. Sedangkan alat-alat gelas yang digunakan terdiri dari: labu Erlenmeyer (50 ml dan 100 ml), pengaduk, cawan Petri, pipet tetes, gelas ukur, dan tabung reaksi.

Bahan yang digunakan yaitu akuades, akuabidestilata, alkohol 70 %, NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N, larutan garam fisiologis (NaCl 0,85 %), larutan reagen pengecatan Gram, medium *Salmonella-Shigella Agar* (SSA) (Tabel Lampiran 1), *Nutrien Broth* (NB) (Tabel Lampiran 1), *Nutrien Agar* (NA) (Tabel Lampiran 1), dan *Plate Count Agar* (PCA) (Tabel Lampiran 1). Biakan bakteri penguji yang digunakan yaitu *S. typhi* diperoleh dari *Tropical Disease Center* (TDC) Universitas Airlangga Surabaya. Buah mengkudu masak diperoleh dari tiga Kecamatan yaitu Summersari, Patrang dan Rambipuji yang berada di Kabupaten Jember.

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil buah mengkudu dari tanaman mengkudu yang berbentuk pohon (Lampiran 8). Ciri-cirinya adalah daunnya tebal mengkilap, bertangkai pendek, bentuknya bulat telur lebar sampai berbentuk elips. Buahnya berupa buah buni majemuk, permukaan tidak rata atau berbenjol-benjol dengan berat 64,72-201,35 gram. Buah yang diambil adalah buah masak dengan ciri-ciri berdaging dan berair, warnanya kuning pucat atau kuning kotor dan berbau busuk menyengat (Lampiran 9.)

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan suhu terhadap filtrat daging buah mengkudu masak. Perlakuan tersebut terdiri atas suhu 25°C, 50°C, 75°C, dan 100°C, masing-masing tingkat perlakuan tersebut diulang enam kali. RAL dipakai dalam penelitian ini karena perlakuan suhu dilaksanakan secara serentak dan uji terhadap bakteri dilakukan pada kondisi yang sama.

Variabel pada penelitian ini terdiri atas variabel terikat dan variabel bebas. Variabel terikat yang diamati adalah daya penghambatan pertumbuhan oleh filtrat daging buah mengkudu masak terhadap pertumbuhan *S. typhi* yang ditumbuhkan pada medium NA. Sedangkan variabel bebasnya adalah suhu yang berbeda pada filtrat daging buah mengkudu masak. Parameter yang diukur untuk mengamati daya penghambatan pertumbuhan oleh filtrat daging buah mengkudu terhadap *S. typhi* yaitu diameter zona penghambatan pertumbuhan *S. typhi* oleh filtrat daging buah mengkudu yang ditunjukkan oleh zona bening (halo) di sekitar kertas cakram yang berisi supernatan dari filtrat daging buah mengkudu masak.

Menurut Gaspersz (1991) model linier RAL pada penelitian ini adalah :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij} ; \quad i = 1,2,3,\dots,t \text{ (perlakuan)}$$

$$j = 1,2,3,\dots,r \text{ (ulangan)}$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai tengah populasi

T_i = pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Filtrat Buah Mengkudu

Mengkudu yang digunakan adalah buah masak yang ditandai dengan warna kulit kuning kotor atau putih keruh dan berbau khas. Daging buah dipisahkan dari kulit dan bijinya, selanjutnya daging buah tersebut dihaluskan dengan *blender* dan digerus dengan mortal. Filtrat buah dibuat dengan cara

menimbang 33,35 gr daging buah yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang telah berisi 50 ml pelarut akuabidestilata sehingga diperoleh suspensi dengan konsentrasi 66,7 %. Suspensi dihomogenkan dengan *vortex* kemudian dipanaskan selama 60 menit pada suhu 25°C, 50°C, 75°C, dan 100°C menggunakan penangas air. Sebagai pembanding adalah suspensi yang disimpan pada suhu kamar. Setelah dingin, sel-sel pada suspensi buah mengkudu dipecah menggunakan sonikator untuk melepaskan senyawa aktif yang ada di dalamnya selama kurang lebih 30 detik dan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit (Santosa *et al.*, 1998). Selanjutnya supernatannya diambil, dan diatur pH-nya sampai 6,8 dengan NaOH 0,1 N untuk menghilangkan pengaruh asam. Sesuai dengan metode Mary-Harting *et al.* (1972) supernatan kemudian disaring menggunakan membran filter milipor ukuran pori 0,22 µm dan ditampung dalam tabung mikro. Selanjutnya supernatan dari filtrat tersebut digunakan untuk uji aktivitas hambatan pertumbuhan terhadap *S. typhi*.

3.4.2 Peremajaan Biakan Isolat *S. typhi*

Biakan *S. typhi* ditumbuhkan terlebih dahulu pada cawan Petri steril berisi media SSA dengan metode gores dan diinkubasi pada suhu 35-38° C selama 24 jam. Setelah biakan peremajaan tersebut tumbuh terpisah maka dipilih dan diisolasi untuk mendapatkan bakteri yang bersifat Gram negatif dan sel-selnya berbentuk batang.

Apabila bentuk sel tampak sebagai campuran, maka dilakukan pemurnian biakan sampai didapatkan biakan murni. Pada proses ini, biakan disuspensikan dengan larutan garam fisiologis sampai pengenceran 10^{-8} dan ditumbuhkan pada media SSA dalam cawan petri. Koloni yang tumbuh terpisah kemudian diisolasi dan diamati sifat Gram dan bentuk selnya. *S. typhi* yang murni dipindah ke medium miring sebanyak lima tabung sebagai biakan kerja dan diinkubasi pada 35-38° C selama 24 jam (Fardiaz, 1993).

3.4.3 Pembuatan Inokulum *S. typhi*

Untuk melakukan uji aktivitas antibakteri filtrat buah mengkudu, maka terlebih dahulu disiapkan inokulum *S. typhi*. Biakan *S. typhi* setelah diremajakan kemudian ditumbuhkan pada medium NB sampai memasuki fase logaritma. Lama inkubasi *S. typhi* untuk memasuki fase logaritma dan mendapatkan jumlah sel maksimal sebagai inokulum tercapai setelah inkubasi 16 sampai 24 jam. Jumlah kepadatan sel yang tertinggi oleh pertumbuhan *S. typhi* adalah pada inkubasi 20 jam (Putro, 2003). Pada inkubasi 20 jam kepadatan sel yang dicapai adalah $3,33 \times 10^8$ sel/ml yang dihitung dengan metode TPC menggunakan medium PCA. Kepadatan sel inokulum *S. typhi* dalam medium agar yang diperlukan untuk uji sebanyak 10^7 sel/ml. Untuk mendapatkan inokulum dengan kepadatan 10^7 sel/ml pada medium NA terlebih dahulu dilakukan pengenceran terhadap biakan *S. typhi* dalam medium NB yang berumur 20 jam (fase logaritma) menggunakan rumus :

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

V_1 = volume total medium NA (misal 20 ml)

N_1 = kepadatan sel inokulum yang akan dibuat

V_2 = volume suspensi biakan stok yang diperlukan

N_2 = kepadatan sel biakan stok yang tersedia

Kepadatan sel inokulum sebesar 10^7 sel/ml dalam cawan agar diperoleh dengan penambahan 0,6 ml cairan biakan *S. typhi* pada medium NB untuk setiap 19,4 ml NA. Biakan ini siap digunakan untuk uji selanjutnya.

3.4.4 Uji Aktivitas Filtrat

Daya antibakteri filtrat daging buah mengkudu masak diketahui berdasarkan uji aktivitas hambatan filtrat terhadap *S. typhi* menggunakan metode difusi agar. Kertas cakram steril diletakkan di atas biakan *S. typhi* pada medium NA dalam cawan Petri, 20 menit setelah inokulasi dengan cara *spread plate* (Kim, *et al.*, 1995). Masing-masing filtrat sesuai dengan perlakuan suhu (25°C , 50°C , 75°C , dan 100°C) sebanyak 20 μl diteteskan pada kertas cakram steril tersebut.

Sebagai pembanding perlakuan suhu, digunakan filtrat yang disimpan pada suhu kamar, sedangkan untuk pembanding filtrat digunakan akuabidestilata steril sebagai pengganti filtrat mengkudu. Biakan tersebut kemudian diinkubasi pada suhu 35-38°C selama 24 jam. Aktivitas hambatan filtrat diamati berdasarkan terbentuknya zona bening pada medium NA yang mengandung sel *S. typhi*. Zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang mengandung biakan mikroba menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan mikroba (Brannen 1983 dalam Arini 2001). Batas diameter zona bening yang masih menunjukkan adanya aktivitas hambatan minimal 1 mm (Mary-Harting *et al.*, 1972).

Filtrat yang menunjukkan aktivitas hambatan ditentukan titer aktivitasnya. Filtrat dengan kandungan senyawa aktif yang tinggi akan menunjukkan titer aktivitas yang tinggi pula. Selanjutnya titer aktivitas dikonversi sebagai kekuatan aktivitas antibakteri dari senyawa aktif yang terkandung dalam filtrat dan dinyatakan dalam unit *arbitrary* (AU). Satu AU/ ml sama dengan perbandingan terbalik dari pengenceran tertinggi yang masih menunjukkan penghambatan terhadap bakteri *S. typhi*. Uji titer aktivitas hambatan filtrat ini dilakukan dengan pengenceran secara berseri dengan larutan garam fisiologis mulai dari tanpa pengenceran, 1/33, 1/66, 1/132, 1/264, 1/528, 1/1056, 1/4224, 1/8448, 1/16896, 1/33792, 1/67584 dan 1/135168 (Mary-Harting *et al.*, 1972).

3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan daya antibakteri filtrat daging buah mengkudu masak pada suhu yang berbeda terhadap *S. typhi* dilakukan analisis sidik ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Perlakuan filtrat daging buah mengkudu masak pada suhu 25°C, 50°C, 75°C dan 100°C masih menunjukkan daya antibakteri yang berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Hasil uji titer aktivitas filtrat membuktikan bahwa senyawa aktif yang bersifat antibakteri dalam filtrat pada semua tingkat perlakuan suhu menunjukkan besarnya titer yang sama yaitu sebesar 3.379.200 AU/ml. Filtrat daging buah mengkudu masak dengan perlakuan suhu sampai 100°C masih efektif dan berpotensi sebagai bahan obat alami untuk menekan pertumbuhan *S. typhi*.

5.2 Saran

Perlakuan suhu pada bahan jamu berupa buah mengkudu sampai suhu 100°C atau mendidih masih perlu dilakukan karena tidak mempengaruhi aktivitas senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Perlu dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh suhu filtrat pada suhu di atas 100°C sampai suhu di atas titik didihnya sehingga potensinya dalam menghambat bakteri *S. typhi* terlihat lebih nyata. Selain itu bagaimana pengaruh filtrat terhadap senyawa aktif lain yang berkhasiat dalam pengobatan berbagai jenis penyakit lainnya masih perlu untuk diteliti.

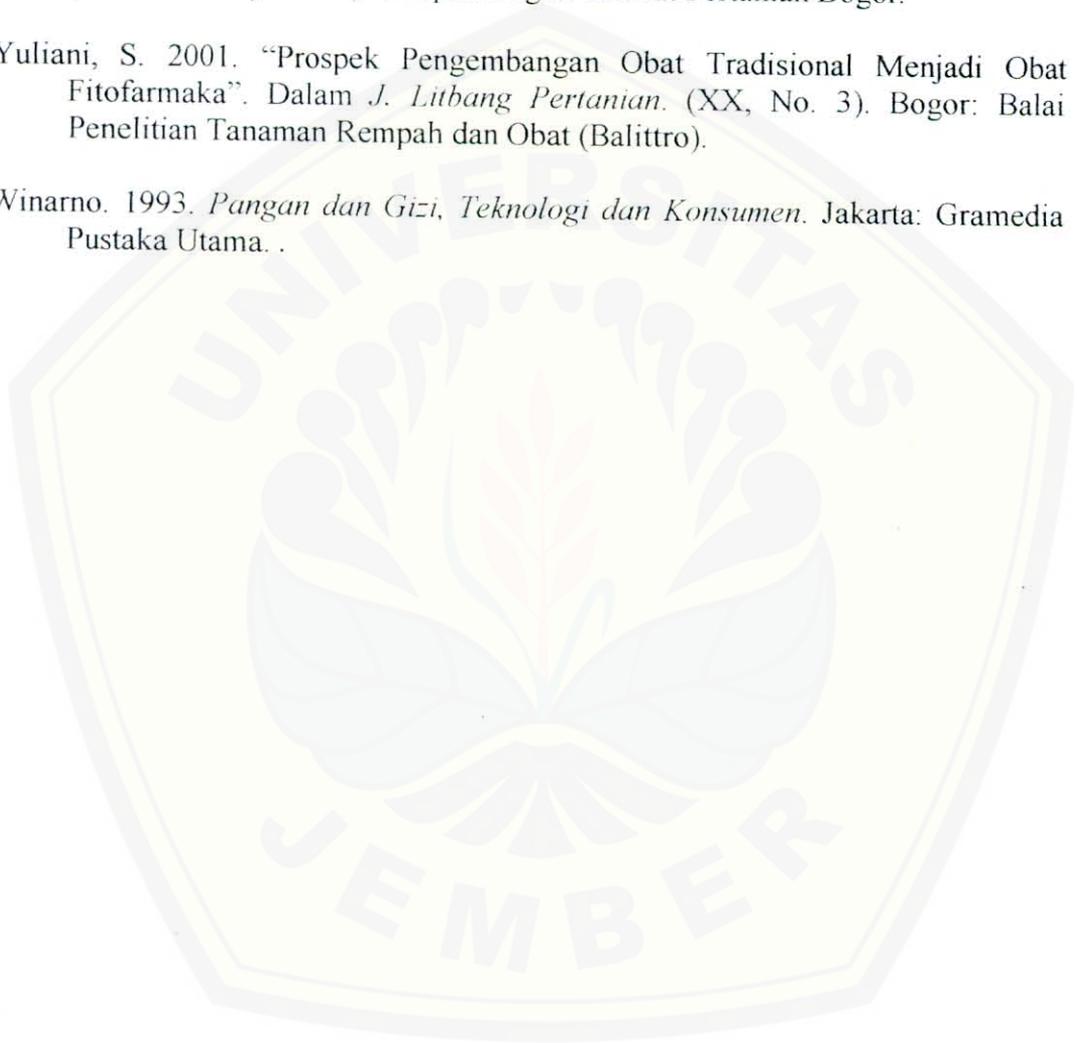
DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A. and R.C.B. Backhuizen. 1965. *Flora of Java*. Vol.2. N.P.V.Noordhoff. Groningen. The Netherlands.
- Bangun, A.P. dan B. Sarwono. 2002. *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Bayu, W.G. 1999. *Efek Antiinflamasi dari Perasan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia Linn.) secara Peroral pada Tikus Putih dan Mencit*. Skripsi. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
- Brannen, L.A. dan P.M. Davidson. 1983. "Antimicrobials in Foods". Dalam Arini, H.T.P. (2000). *Efek Daya Antibakteri antara Semen Ionomer Kaca Merek F dengan Fuji II sebagai Bahan Restorasi terhadap Stoptpc Mutan*. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Duncan, L. 2003. *Benefits History and Tradition of Morinda citrifolia Linn.* (On line). <http://www.google.com/>. [14 Agustus 2003].
- Dwijoseputro, D. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Erayana, E. 2001. *Kajian Antibakteri dan Antioksidasi dari bagian Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Rancangan Percobaan untuk Ilmu-ilmu Pertanian, Teknik dan Biologi*. Bandung: CV. Armico.
- Gupte, S. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta Barat: Binarupa Aksara.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hidajat, E. 1978. "Pohon Cengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dan Manfaatnya khususnya sebagai obat tradisional". Dalam *Buletin Kebun Raya*. (April, III). No.4. Bogor: LBN_LIPI. p. 1.
- Holt, J.G., N.R. Krieg, P.H.A. Sneath, J. T. Staley and S.T. Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ed. Ke-9*. The Williams & Wilkins. Co. Baltimore.

- Jasmansyah. 2000. "Isolasi Saponin dan Sapogenin Triterpenoid dari Daging Buah *Sapindus rarak* D.C". Dalam *Majalah Ilmiah Kartika Wijaya Kusuma*. (Februari, VIII). No. 1. Jakarta: p.1.
- Jawetz. E. Y.L. Melnick, and E.A. Adelberg. 1996. *Review of Medical Mikrobiologi 2nd* (Ed). San Fransisco: Appleton and Large. Medical Publication John Weley and Sons.
- Kim, J., M.R. Marshall, and C. Wei. 1995 "Antibacterial Activity of Some Essential Oil Components Against Five Foodborne Pathogens". Dalam *J. Agric Food and Chem*. No. 11. Florida: Food Science and Human Nutrition Department, University of Florida, Gainesville.
- Mary-Harting, A., A.J. Hedges and R.C.M. Berkeley. 1972. Methods for studying bacteriocins. In Sudirman, I., Mathieu, V. Benoit and G. Lefebvre. Properties of two bacteriocins synthesized by *Leuconostoc* strain. *Curr. Microbiol.* 28: 155-159.
- Nurwantoro. dan A.S. Daridjah. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati*. Yogyakarta: Kanisius.
- Panda, N. and G.S. Kush. 1995. *Host Plant Resistance to Insects*. Wellington-UK: CAB International.
- Pelczar, M.J. dan E.C.S. Chan. 1988. Terjemahan Ratna Siri Hadioetomo. Teja Imas. S. Sutarmi Tjitrosomo. Sri Lestari Angka. *Dasar-Dasar Mikrobiologi. Jilid II*. Jakarta: UI Press.
- Purbaya, J.R. 2002. *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Buah Mengkudu*. Bandung: CV. Pionir Jaya.
- Putro, J. 2003. *Deteksi Antimikrob Isolat Asal Lumbricus rubellus melalui Uji Antagonistik terhadap Salmonella typhi dan Bacillus subtilis*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Rahayu, S. dan E. Hadijah. 1998. "Pemanfaatan Flora sebagai Obat Tradisional oleh Masyarakat Desa Mangunkerta dan Sukamulya, Cugenang, Cianjur dan Upaya Pelestariannya". Dalam *Warta Kebun Raya*. (Mei). No.2. Bogor: LIPI. p. 1
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Salle. 1961. *Pengaruh Suhu terhadap Saponin*. (On line). <http://pustaka.bogor.net/publ/jbiotek/bi61-19.htm>. [14 Oktober 2003].

- Dalam *J. Bioteknologi Pertanian*. (Vol. VI, No. 1). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Samah, A. 1990. *Pemeriksaan Pendahuluan Senyawa-senyawa Kimia yang dikandung "Buah Mengkudu" suatu Tanaman yang digunakan sebagai Obat Tekanan Darah Tinggi*. Laporan Penelitian. Padang: Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Universitas Andalas.
- Santosa, M.H., A.S.Budiatin., A.Fauzi., dan I.Kusumawati. 1998. *Pengujian antiradikal bebas difenilpikril hidrazil (DPPH) ekstrak Graptophyllum pinctum (L). Griff. secara spektrofotometri*. Dalam Makalah Seminar Nasional Tumbuhan Obat XIII-POKJANAS TOI dan UNIBRAW. Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Soeseno,S. 2001. *Mengapa Mengkudu Berbau Busuk*.(On line). <http://www.asiamaya.com/jamu/isi/mengkudumorindacitrifolia.htm>. [27 Oktober 2001].
- Solomon,N. 1992. *Noni Research (Morinda citrifolia)*. (On line). <http://noniresearch.html>. [11 Agustus 2001].
- , 1998. *Liquid Island Noni (Morinda citrifolia)*. The Tropica Fruit With 101 Medical Uses. Woodland Publishing Co. Utah., USA.(On line). <http://noniinfo.freeyellow.com/noni.html>. [14 Oktober 2001].
- , 1999. *The Noni Phenpmenon*. (On line). <http://noniinfo.freeyellow.com.html>. [14 Desember 2001].
- Sri, D. 2002. Tidak dipublikasikan.
- Steenis, V. 1975. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. Jakarta: P.T. Pradnya Paramita.
- Suriawiria,U. 2001. *Mengkudu, Bau Busuk yang Berkhasiat*.(On line). Info@jasmengkudu.com. [14 Februari 2001].
- Sutikno, A.I. 2003. *Analisis Kimia*. (On line). <http://www.yahoo.com/>. [26 Oktober 2003].
- Syamsuhidayat, N. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Jilid I*. Jakarta: Puslit Farmasi Badan Litbangkes. Depkes RI.
- Syukur, Heppy dan Hernani. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Swadaya.

- Trihendrokesowo, Suparwoto, Noerhajati, Kusniya, dan M.A.Rusli. 1987. *Gangguan Kesehatan oleh Mikrobia Pangan I*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.
- Waspodo, P., I. Surono dan H. Kurniawan. 2000. "In Vitro Antimikroba dan Antimutagenik Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)" Dalam Eva Erayana (2001). *Kajian Antibakteri dan Antioksidasi dari bagian Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yuliani, S. 2001. "Prospek Pengembangan Obat Tradisional Menjadi Obat Fitofarmaka". Dalam *J. Litbang Pertanian*. (XX, No. 3). Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro).
- Winarno. 1993. *Pangan dan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. .



Lampiran 1. Tabel Komposisi Medium *Nutrien Agar* (NA)

Bahan	Komposisi
<i>Beef extract</i>	3 gr
Pepton	5 gr
Agar	15 gr
Akuades	1000 ml
pH	7.0

Lampiran 2. Tabel Komposisi Medium *Plate Count Agar* (PCA)

Bahan	Komposisi
Tripton	5 gr
Ekstrak khamir	1,5 gr
Dekstrosa	1 gr
Agar	15 gr
Akuades	1000 ml
pH	7.0

Lampiran 3. Tabel Komposisi Medium *Nutrien Broth* (NB)

Bahan	Komposisi
Tripton	10 gr
<i>Yeast extract</i>	10 gr
NaCl	0.1 gr
Aquadest	1000 ml
pH	7.0

Lampiran 4. Tabel Komposisi Medium *Salmonella-Shigella Agar* (SSA)

Bahan	Komposisi
Ekstrak sapi	5 gr
Laktosa	10 gr
<i>Protease pepton</i>	5 gr
Laktosa	10 gr
Garam bile no. 3	8,5 gr
Natrium sitrat	8,5 gr
Natrium thiosulfat	8,5 gr
Ferric sitrat	1 gr
Hijau brilian	0,33 gr
Merah netral	0,025 gr
Agar	13,5 gr
Akuades	1000 ml
pH	7.0

Lampiran 5. Tabel Hasil Pengukuran Diameter Zona Bening pada Biakan *S. typhi* dengan Pemberian Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu.

Perlakuan (T°C)	Ulangan						Jumlah	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
25	0.80	0.90	0.80	0.85	0.80	0.90	5.05	0.84
50	0.80	0.80	0.90	0.85	0.90	0.80	5.05	0.84
75	0.80	0.85	0.80	0.70	0.80	0.90	4.85	0.81
100	0.70	0.70	0.85	0.80	0.90	0.90	4.85	0.81

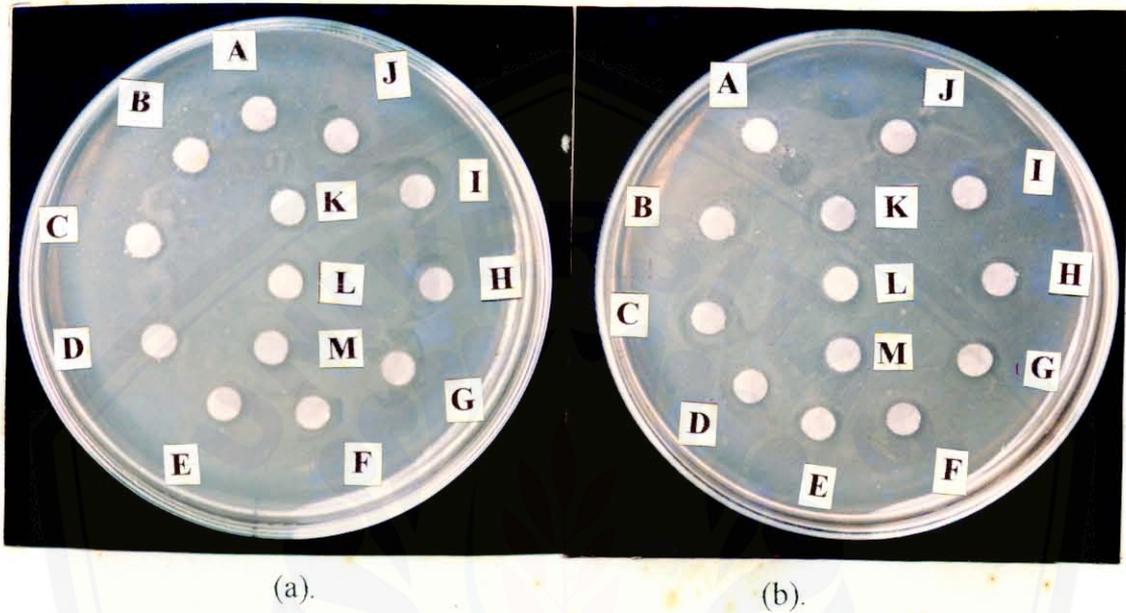
Lampiran 6. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam Aktivitas Hambatan Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu terhadap *S. typhi*.

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Perlakuan	3	0,00667	0,00222	0,50314	Ns	3,10	4,94
Galat	20	0,08833	0,00442				
Total	23	0,09500					
Keterangan: ns		Berbeda tidak nyata			KK	8,06%	

Lampiran 7. Tabel Aktivitas Hambatan Pertumbuhan (Diameter Zona Bening) *S. typhi* oleh Filtrat Daging Buah Mengkudu Masak dengan Perlakuan Suhu yang Telah Diencerkan secara Berseri untuk Penentuan Titer.

No.	Pengenceran Berseri	Perlakuan Suhu			
		25°C	50°C	75°C	100°C
1.	Tanpa Pengenceran	0,9	0,9	0,85	0,8
2.	1 / 33	0,8	0,8	0,75	0,75
3.	1 / 66	0,8	0,8	0,7	0,7
4.	1 / 132	0,7	0,7	0,7	0,7
5.	1 / 264	0,7	0,7	0,75	0,75
6.	1 / 528	0,7	0,7	0,75	0,75
7.	1 / 1056	0,7	0,7	0,75	0,75
8.	1 / 4224	0,62	0,62	0,65	0,65
9.	1 / 8448	0,62	0,62	0,65	0,65
10.	1 / 16896	0,62	0,62	0,65	0,65
11.	1 / 33792	0,75	0,75	0,65	0,65
12.	1 / 67584	0,65	0,65	0,65	0,65
13.	1 / 135168	0	0	0	0

Lampiran 8. Gambar Hasil Pengukuran Titer Aktivitas Filtrat dari Daging Buah Mengkudu Masak pada Suhu 50°C (a) dan 100°C (b) dengan Pengenceran Berseri yaitu Tanpa Pengenceran (A), 1/33 (B), 1/66 (C), 1/132 (D), 1/264 (E), 1/528 (F), 1/1056 (G), 1/4224 (H), 1/8448 (I), 1/16896 (J), 1/33792 (K), 1/67584 (L) dan 1/135168 (M) yang Diuji terhadap *S. typhi*.



Lampiran 9. Gambar Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).

Lampiran 10. Gambar Gambar Daun (A), Buah Masak (B), Bunga (C), dan Buah Mentah (D) Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.).

