

UJI DAYA HAMBAT JUS BUAH MENKUDU (*Morinda citrifolia*
Linn.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Salmonella*
typhi, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*

NENENG HANDAYANI
H 411 97 020



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	10-03-04
Asal Dari	MIPA
Banyaknya	1 buku
Harga	Gratis
No. Inventaris	0403010002
No. Klas	18696

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2003

SKRIPSI

Oleh :

NENENG HANDAYANI

H 411 97 020



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

**UJI DAYA HAMBAT SERBUK BUAH MENGGUDU (*Morinda
citrifolia* Linn) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*,
Bacillus subtilis dan *Staphylococcus aureus***

Oleh :

**NENENG HANDAYANI
H 411 97 020**

Skripsi untuk melengkapi tugas dan memenuhi
Syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**



**UJI DAYA HAMBAT SERBUK BUAH MENGGKUDU (*Morinda*
citrifolia Linn) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*,
Bacillus subtilis dan *Staphylococcus aureus***

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama

(DR. Hj. Dirayah R Husain, DEA)
NIP. 131 570 872

(Drs. A. Ilham Makhmud, Dipl.SC)
NIP. 131 570 874

Pembimbing Kedua :

(Drs. As'adi Abdullah, MS)
NIP. 131 846 414

Pada tanggal : September 2003

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji hanyalah Allah Azza wal Jalla, atas limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan wajib untuk memperoleh gelar sarjana Biologi Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

Mengawali ucapan terima kasih ini, penulis menyampaikan rasa hormat terima kasih yang tulus dan tiada terhingga pada Hj.Etha, mami dan H.M.Hendar AS, papi tercinta yang telah merawat dan membimbingku dengan penuh kasih sayang serta senantiasa memberikan motivasi moril, bantuan materiil, semangat dan do'a yang tulus kepada penulis, juga buat Mas Herry "Dorce" kakanda tercinta, adinda tersayang Asti "Ndol" yang selalu menjadi pendorong dan motivasiku. Teruhtuk Annisa, kenakalan dan tawamu SELALU jadi spirit terbesarku!!!

Perkenalkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu DR.Hj.Dirayah Rauf Husain, DEA sebagai pembimbing utama, Drs.A.Ilhami Makhmud, Dipl.SC sebagai pembimbing pertama dan Drs.As'adi Abdullah, Msi sebagai pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dan saran-saran yang sangat membantu dalam melaksanakan penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dekan F-MIPA Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf.

2. Ibu DR.Hj.Dirayah Rauf Husain, DEA, selaku Ketua Jurusan Biologi F-MIPA Universitas Hasanuddin.
3. Ibu Dra.Rosana Agus, MSi, selaku Penasehat Akademik.
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi yang telah menyumbangkan ilmu dan pengalaman yang tak ternilai.
5. Staf pegawai dan laboran/analisis, khususnya Kak Lia dan Kak Febi yang telah amat banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Rekan-rekan mahasiswa angkatan '97 serta adik-adik angkatan '99, sobat-sobat seangkatan di ramsis. Tak lupa kepada Biah sebagai teman "seperjuangan" dalam melaksanakan penelitian ini.

Skripsi ini disusun dengan segala keterbatasan yang dimiliki, sehingga mungkin masih banyak dijumpai kekurangan-kekurangan dalam penulisan, karenanya itu dengan senang hati penulis menerima saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan penulisan selanjutnya.

Akhirnya, skripsi ini penulis persembahkan kepada almamater Universitas Hasanuddin yang tercinta tempat penulis menuntut ilmu pengetahuan dan wawasan kemahasiswaan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan terutama dalam bidang mikrobiologi.

Makassar, Oktober 2003

Penulis

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri jus kering (serbuk) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) masak terhadap bakteri uji (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*). Jus kering buah mengkudu diperoleh melalui metode “freeze drier”. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang tanaman mengkudu khususnya efek mikrobiologinya sehingga penggunaan mengkudu dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Jus kering dibuat dalam konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 % (b/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus kering (serbuk) buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan daerah hambatan terbesar (22,63 mm) pada bakteri *Salmonella typhi* untuk konsentrasi 60 % dan daerah hambatan terkecil (7,11 mm) pada *Bacillus subtilis* untuk konsentrasi 40 %.



ABSTRACT

A research of antibacteri activityon dry juice (powder) of Indian mulberry/Mengkudu fruit (*Morinda citrifolia* Linn.) to the growth of some tested bacterias (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, and *Salmonella typhi*) have been done by “freeze drier” method. The focus of the research was to get data of Indian mulberry, especially the microbiological effect for the scientific appovement. The powder are prepared on various consentrations (w/v), there are : 20 %, 30 %, 40 %, 50 % and 60 %. Respectively the result showed that dry juice of Indian mulberry could inhibit the growth of some tested bacteria which was the biggest (22,63 mm) inhibitory for the growth of *Salmonella typhi* at 60 % consentrations, while the smallest (7,11 mm) inhibitory for *Bacillus subtilis* at 40 % consentrations.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A I.1 Latar Belakang.....	1
B I.2 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
C I.3 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	2 3
D I.4 Manfaat Penelitian.....	3 3-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5 4
A II.1 Tinjauan Umum Tentang Mengkudu.....	5 4
II.1.1 Klasifikasi.....	5 4
II.1.2 Nama Daerah Mengkudu.....	6 5
II.1.3 Morfologi.....	6 6

II.2 Kandungan Buah Mengkudu.....	9	7
FUNGSI JANTUNG 5		
II.3 Sari Buah Mengkudu.....	9	8
PEMBAKIT JANTUNG		
II.4 Khasiat Sari Buah Mengkudu.....	11	9
B. KERANGKA PIKIR		
II.5 Kapsul dan Bubuk Buah Kering.....	11	10
C. HIPOTESIS		
II.6 Tinjauan Umum Antibiotika.....	11	11
14		
II.7 Mekanisme Kerja Antibiotika.....		13
II.8 Tinjauan Umum Bakteri.....		14
II.9 Bakteri Uji.....		15
BAB III METODE PENELITIAN.....	19	19
III.1 Alat.....	19	19
A. JENIS PENELITIAN		
III.2 Bahan.....	21	15
B. POPULASI & SAMPEL PENELITIAN		
III.3 Prosedur Kerja.....	23	15
C. VARIABEL PENELITIAN		
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28	15
D. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL		
IV.1 Hasil Pengamatan.....	28	15
A. METODE PENG. DATA		
IV.2 Pembahasan.....	31	17
B. TEKNIK ANALISIS DATA		
BAB V KESIMPULAN.....	36	
V.1 Kesimpulan.....	36	
26		
V.2 Saran.....	36	
27		
DAFTAR PUSTAKA.....	37	
28		
LAMPIRAN.....	39	
29		
RIWAYAT FIPP	31	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil pengukuran daerah hambatan jus kering (serbuk) buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> Linn.) terhadap bakteri uji (<i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella typhi</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Bacillus subtilis</i>) dengan konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 %.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daerah bening jus kering (serbuk) buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> Linn.) pada bakteri gram negatif dengan konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 %.....	29
2. Daerah bening jus kering (serbuk) buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> Linn.) pada bakteri gram positif dengan konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 %.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar 1. Buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> Linn.) dalam keadaan setengah masak.....	39
Gambar 2. Buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> Linn) dalam keadaan masak.....	39
2. Skema kerja.....	40
3. Bagan prosedur uji daya hambat.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengobatan tradisional telah banyak digunakan sebagai pengobatan alternatif. Adanya kampanye “Back to Nature” dan “Consume Less Chemicals” masyarakat dunia kembali menggali potensi pengobatan tradisional yang disertai oleh adanya penelitian oleh para ahli terhadap komponen aktifnya. Indonesia sebagai negara yang kaya akan bahan baku obat, tentunya harus bisa memanfaatkan peluang ini. Salah satu obat tradisional yang memiliki potensi tersebut adalah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) yang banyak tumbuh di Indonesia.⁽¹⁾

Kepopuleran mengkudu untuk pengobatan berbagai penyakit, mendorong para peneliti barat melakukan berbagai riset terhadap khasiatnya. Hasil-hasil tersebut membuktikan bahwa tanaman mengkudu memiliki efek terapeutik karena mengandung zat-zat yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia.⁽²⁾

Pohon mengkudu termasuk tanaman liar yang dapat tumbuh di mana saja. Pohon mengkudu sangat berkhasiat, karena hampir seluruh bagian organ tanamannya dikenal dapat digunakan, mulai dari akar yang digunakan sebagai penghambat aktivitas sel-sel kanker, daun dan batangnya digunakan untuk obat batuk, demam dan sakit perut. Buahnya merupakan bagian yang paling berkhasiat, antara lain mengobati penyakit hati, kolesterol, diabetes, flu, radang tenggorokan dan lain sebagainya.

Selain itu buah mengkudu juga berfungsi sebagai antibiotik dan antibakteri, serta masih banyak khasiat lainnya.⁽³⁾

Melihat kenyataan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang khasiat buah mengkudu sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri uji yang bersifat patogen. Dalam penelitian ini buah mengkudu dalam bentuk jus diaplikasikan dalam bentuk serbuk yang dilarutkan dalam aquades steril.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan daya hambat jus kering (serbuk) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya daya hambat jus kering (serbuk) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

1.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

1.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2003.

I.3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu :

- Pengambilan sampel buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) di desa Dea, Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidrap.
- Analisis mikrobiologi dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar.

I.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kemampuan jus kering (serbuk) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.), yang mengandung senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, yaitu *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Tentang Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.)

II.1.1 Klasifikasi

Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (*Rubiaceae*), yang diklasifikasikan sebagai berikut :^(4,5)

- Kingdom : Plantae
- Super divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
- Sub divisi : Angiospermae (tumbuhan berbiji tertutup)
- Klas : Dicotyledoneae (Magnoliopsida)
- Sub klas : Sympetalae (ciri khas : memiliki daun-daun mahkota yang berlekatan satu sama lain, sehingga di bagian bawah merupakan pipa atau pembuluh).

- Ordo : Rubiales
- Famili : Rubiaceae
- Genus : *Morinda*
- Spesies : *Morinda citrifolia* Linn.
- Nama asing : Indian mulberry (Inggris)



II.1.2 Nama Daerah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.)

Nama buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) di beberapa daerah di Indonesia berbeda-beda, tergantung pada bahasa daerah yang digunakan. Adapun nama daerah untuk buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.), adalah sebagai berikut: ⁽⁷⁾

- Jawa : Pace, bentis, kemudu
- Sunda : Cangkudu
- Madura : Kodhuk
- Sumatra/Batak : Bangkudu, bengkudu, pamarai
- Mentawai : Netau
- Nias : Makudu
- Aceh : Keumudee
- Melayu : Bengkudu, mengkudu
- Minangkabau : Mangkudu, bengkudu
- Lampung : Mekudu
- Bali : Wungkudu, tibah
- Sumba : Ai kombo, menakudu, bakudu
- Kalimantan/Dayak : Wangkudu, mangkudu, labanau, rewonang

II.1.3 Morfologi

Pada umumnya, tanaman mengkudu tumbuh secara liar di hutan-hutan, tegalan, pinggir sungai dan di pekarangan. Tanaman ini terdiri atas sekitar 8- spesies

tanaman. Morfologi tanaman mengkudu dapat diamati pada bagian batang, cabang, daun, bunga, buah dan biji. Secara alami, pertumbuhan tanaman mengkudu sangat cepat serta berbuah sangat lebat tanpa mengenal musim⁽⁶⁾.

a. Pohon, batang dan cabang mengkudu

Tanaman mengkudu merupakan tanaman tahunan (perennial) yang berhabitus perdu, tidak begitu besar, tingginya antar 3 – 8 m. Batang tanaman bengkok-bengkok, berdahan kaku, keras (berkayu) dan kaku dengan banyak percabangan. Kulit batang berwarna coklat keabu-abuan atau coklat kekuningan, tidak berbulu. Cabang-cabangnya tumbuh mendatar dengan arah ke luar kanopi tanaman^(4,6,7).

b. Daun mengkudu

Daun mengkudu termasuk daun tunggal (folium simplex), terdiri atas satu helai daun pada setiap satu tangkai daun (petiolus). Terletak berhadap-hadapan (folia opposita). Daun berukuran besar dengan bentuk lonjong (oval), dengan ukuran panjang 10 – 40 cm dan lebar antara 15 – 17 cm, tergantung tingkat kesuburan tanaman. Tepi daun rata (integer), ujung daun lancip/meruncing (acuminatus) sampai lancip pendek. Daunnya tebal, dengan urat daun menyirip (penninervis). Permukaan daun bagian atas berwarna hijau mengkilap, tidak berbulu, sedangkan permukaan bagian bawah berwarna hijau agak pucat. Daun tampak rimbun, semakin subur pertumbuhan tanaman, semakin besar ukuran daunnya^(6,7).

c. Bunga mengkudu

Tanaman mengkudu berbunga sempurna (hermaphrodit) atau berkelamin dua, mahkota bunga berwarna putih yang harum dan berbentuk corong. Perbungaan

mengkudu bertipe majemuk bentuk bonggol bulat dan mekar dari kelopak yang berbentuk tandan tersebut. Panjang bunga bisa mencapai 1,5 cm^(4,7).

d. Buah mengkudu

Buah mengkudu bentuknya bervariasi (agak bulat, agak lonjong, atau panjang) dengan permukaan yang tidak rata seperti terbagi dalam sel-sel polygonal (bersegi banyak) yang berbintik-bintik dan berkulit. Boleh dikata buah mengkudu menyerupai buah sukun tetapi berukuran lebih kecil. Buah yang masih muda berwarna hijau dan berubah warna menjadi putih transparan atau kuning muda pada saat buah masak (matang) dan bertekstur lunak. Setelah lunak daging buah mengkudu banyak mengandung air dan beraroma tidak sedap (busuk) menyerupai aroma keju busuk. Bau ini timbul karena percampuran antara asam kaprik dan asam kaproat (senyawa lipid atau lemak yang gugusan molekulnya mudah menguap, menjadi bersifat seperti minyak atsiri) yang berbau tengik dan asam kaprilat yang rasanya tidak enak. Di duga kedua senyawa ini bersifat aktif sebagai antibiotik^(4,6,7).

e. Biji mengkudu

Biji mengkudu berwarna hitam, tetap memiliki daya tumbuh yang tinggi, walaupun telah disimpan selama 6 bulan. Perkecambahannya 3 – 9 minggu setelah biji disemaikan, bentuknya lonjong (oval) dan memiliki albumen yang keras⁽⁷⁾.

II.2 Kandungan Buah Mengkudu

Menurut hasil penelitian, selain mengandung zat-zat nutrisi, buah mengkudu juga mengandung zat aktif, seperti senyawa anti bakteri, anti alergi, anti kanker (damnacanthal), xeronine dan proxeronine serta zat asam⁽⁴⁾.

Selain itu di dalam buah mengkudu terdapat beberapa zat aktif lain yang berperan penting, yaitu : scolopetin, ascorbic acid (asam askorbat), beta carotene, dan larginine⁽⁵⁾.

Penelitian tentang mengkudu sudah dimulai sejak tahun 1950. jurnal ilmiah "Pacific Science" mengungkapkan bahwa buah mengkudu mempunyai sifat antibakteri karena mengandung zat aktif, yaitu antraquinon dan alizarin. Sejak itu studi dan penelitian buah mengkudu terus dilakukan oleh berbagai lembaga dan universitas di berbagai negara di dunia⁽⁴⁾.

II.3 Sari Buah Mengkudu

Air merupakan komponen yang paling banyak dikandung oleh buah mengkudu matang, sedangkan komponen-komponen lain yang terdapat dalamnya berupa vitamin, enzim, mineral, senyawa-senyawa asam dan beberapa jenis alkaloid, terutama xeronine dan proxeronine. Sari buah mengkudu segar kaya akan antioksidan, dua bahan antioksidan terutama terdapat dalam buah mengkudu, yaitu vitamin C dan selenium⁽⁴⁾.

Sari buah atau jus mengkudu, adalah ekstrak cairan dari buah mengkudu matang yang masih mengandung zat-zat aktif (fitonutrien) yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Zat ini dapat merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel, dan memperbaiki sel-sel yang rusak maupun abnormal.(Bangun & Sarwono, tahun 2002). Jus buah mengkudu asli berwarna coklat kemerahan. Jika

berwarna telah berubah menjadi hitam pekat, jus tersebut telah kehilangan aktivitas biologisnya dan tidak bermanfaat lagi. Kini, sari atau jus buah mengkudu siap pakai (kemasan) sudah banyak dijual di pasaran baik secara langsung, multi level atau penjualan lewat jalur internet. Beberapa produk sari atau jus buah mengkudu yang telah dipasarkan dan meramaikan pasar suplemen kesehatan, antara lain : Javanony, Indonomi, Amorconie, Jayanono dan Balinony, yang merupakan produk dalam negeri. Sedangkan beberapa produk impor, antara lain : Tahitian Noni Juive, Pol'Noni, Morinchi dan Hawaiian Noni Juive. ^(4,7).

II.4 Khasiat Sari Buah Mengkudu

Jus atau sari buah mengkudu berdasarkan hasil riset modern, digunakan sebagai berikut : ^(4,5,7).

- Menyembuhkan atau memperbaiki sistem pencernaan (perut kembung, luka pada usus halus, radang lambung, muntah-muntah, kolera dan keracunan makanan).
- Memperbaiki sistem pernafasan (batuk, bronchitis, radang tenggorokan, TBC, asma sinusitis dan demam pada bayi).
- Memperbaiki sistem kardiovaskuler (kolesterol tinggi, penebalan otot jantung dan meningkatkan transportasi oksigen ke dalam sel).
- Mengobati atau menyembuhkan penyakit kulit (luka bakar, luka, kudis, bisul, selulit, cacing kulit, ketombe, radang pada kulit, borok dan kelainan pada kulit).
- Mengobati penyakit mulut dan tenggorokan (radang tenggorokan, gusi berdarah, batuk, sariawan dan sakit gigi).

- Mengobati gangguan menstruasi (sindrom pramenstruasi, siklus haid yang tidak teratur dan nyeri pada waktu haid).
- Mengobati penyakit dalam (diabetes, hepatitis kronis, sakit pinggul, sakit kepala, gangguan fungsi ginjal, kencing batu dan gangguan hormon tiroid).
- Memperbaiki penurunan daya tahan tubuh (penyakit virus *Epstein-barr*, *candidiasis kronis*, penyakit akibat virus HIV dan kekurangan tenaga).
- Menghambat proses penuaan (sari atau jus buah mengkudu dapat digunakan sebagai tonik untuk mencegah keriput dan menjaga kondisi tubuh tetap awet muda).
- Membantu mengatur keseimbangan pH tubuh (sari atau jus buah mengkudu sangat efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichian coli*, *Bacillus subtilis*, *Proteus morganii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriace*, *Shigella flexnerii*, *Staphylococcus aureus*).

II.5 Kapsul Dan Bubuk Buah Kering

Selain digunakan dalam bentuk sari buah, ekstrak mengkudu juga digunakan dalam bentuk kapsul. Beberapa produk berbentuk kapsul di antaranya, Maui Nony Capsule, Hawaiian Nony Capsule, Nony Supreme, Tahiti Trim Capsule. Sebelum diolah, buah mengkudu matang dikeringkan secara freeze dryer atau pengeringan beku sampai menjadi bubuk atau tepung, kemudian dikemas dalam bentuk kapsul. Dalam bentuk serbuk mengkudu lebih berasosiasi obat. Serbuk mengkudu yang dikemas dalam bentuk kapsul berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit jantung, darah tinggi dan menurunkan kadar gula darah^(4,7)

II.6 Tinjauan Umum Antibiotika

Sejak tahun 1935, sejumlah besar agen kemoterapeutik telah dikembangkan. Banyak dari senyawa ini dibuat secara sintesis, sedangkan yang lainnya diperoleh sebagai hasil sampingan kegiatan metabolisme bakteri, maupun fungi. Kelompok teraapeutika ini umumnya dikenal dengan nama *antibiotik*⁽⁸⁾.

Istilah antibiotika berasal dari kata antibios yang dikemukakan oleh Vuilenin pada tahun 1989. perkembangan selanjutnya digunakan istilah antibios yang secara spesifik dipakai untuk menyatakan fenomena antagonisme antara komponen campuran populasi bakteri. Di bidang biologi digunakan untuk menyatakan efek antagonis⁽¹¹⁾.

Antibiotika adalah suatu substansi kimia yang diperoleh dari atau dibentuk oleh berbagai spesies organisme yang dalam konsentrasi rendah maupun tinggi mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya. Antibiotika tersebar dan memegang peranan yang penting dalam mengatur populasi mikroba dalam tanah, air, limbah dan kompos⁽⁹⁾.

Zat-zat antibakteri dibagi dalam dua kelompok berdasarkan jenis daya kerjanya terhadap bakteri, yaitu : ^(10,14,15).

- a. Obat-obat bakteriostatik, yaitu obat-obat yang dalam konsentrasi yang dapat diterima oleh tubuh hanya menghambat pertumbuhan kuman/bakteri, dan bila senyawa/obat tersebut habis, maka kuman/bakteri akan tumbuh kembali dan memperbanyak diri, misalnya kloramfenikol, sulfonamide, tetrasiklin dan lain-lain. Senyawa ini dapat bekerja menghambat sintesis protein, bersifat

bakteriostatik, karena jika kekurangan protein, mengakibatkan terjadinya penghambatan pertumbuhan sel-sel mikroba.

- b. Obat-obat bakterisioside, yaitu obat-obat yang dapat membunuh kuman/bakteri karena daya kerjanya yang cepat mematikan kuman, meskipun senyawa/obat tersebut habis, bakteri/kuman tidak dapat tumbuh kembali misalnya penicillin, setatosporin dan lain-lain. Senyawa ini bekerja terhadap dinding sel dan membran sitoplasma yang mempunyai cara kerja bakteriosidal, karena tanpa dinding sel, mikroba tidak dapat bertahan terhadap pengaruh luar, demikian pula kerusakan membran dapat mengganggu pertukaran zat yang penting untuk kehidupan mikroba.

Suatu bakteri maupun antimikroba akan berfungsi sebagai bakteriostatik pada konsentrasi yang rendah dan akan berfungsi sebagai bakterioside pada konsentrasi yang tinggi.

Meskipun pada umumnya antibiotika bermanfaat, tetapi tidak seluruhnya antibiotika itu ideal.

Antibiotika yang ideal mempunyai sifat-sifat antara lain : ⁽¹⁰⁾

- Mampu menghambat atau membunuh patogen tanpa merusak inangnya.
- Bersifat bakterioside dan bukan bakteriostatik.
- Tidak menyebabkan resistensi kuman dan mempunyai daya kerja yang berspektrum luas.
- Tidak bersifat alergik atau menimbulkan efek samping bila dipergunakan dalam jangka waktu yang lama.
- Tetap aktif dalam plasma, cairan badan atau eksudat.

- Larut di dalam air serta stabil.

II. 7 Mekanisme Kerja Antibiotika

Berdasarkan mekanisme kerjanya sebagai antibakteri maka antibiotika dibagi kedalam lima kelompok besar, yaitu : ^(8,10).

1. Antibiotika yang menghambat sintesa dinding sel mikroba

Dinding sel bakteri yang terdiri dari peptidoglikan, yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Beberapa antibiotika dapat menghambat reaksi transpeptidasi sintesis dinding sel yang mengakibatkan tekanan osmotik di dalam sel mikroba lebih tinggi daripada di luar sel, maka kerusakan dinding sel mikroba akan menyebabkan terjadinya lisis yang merupakan dasar efek bakterioside pada mikroba.

2. Antibiotika yang menghambat metabolisme sel mikroba

Enzim-enzim seringkali dihambat oleh senyawa yang mempunyai struktur mirip dengan substrat asalnya. Penghambatan ini akan menyatu (bergabung) dengan enzim sedemikian rupa sehingga mencegah kombinasi substrat enzim dan reaksi-reaksi katalitik.

3. Antibiotika yang mengganggu atau merusak membran sel mikroba

Membran sel memegang peranan vital dalam segala hal dan merupakan pembatas osmotik bagi bebasnya difusi antara lingkungan luar dan dalam sel. Antibiotika mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan nutrisi dalam sel dan merupakan tempat berlangsungnya respirasi dan biosintetik tertentu. Kerusakan dari membran

sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel mikroba, yaitu asam nukleat, nukleotida, protein dan lain-lain.

4. Antibiotika yang mengganggu fungsi DNA

Struktur molekul DNA erat kaitannya dengan 2 peran utama, yaitu replikasi dan transkripsi. Oleh karenanya, setiap zat yang mampu mengganggu struktur “double heliks” DNA tersebut akan mampu mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan dan metabolisme mikroba.

5. Antibiotika yang menghambat sintesis protein

Sintesa protein merupakan hasil akhir dari 2 proses utama, yaitu transkripsi atau sintesis asam ribonukleat, yaitu “DNA-depent” serta pada translasi atau sintesis protein, yaitu “RNA-depent”.

II.8 Tinjauan Umum Bakteri

Bakteri merupakan organisme mikrouniseluler yang termasuk kelas *Schizomycetes*, bentuk kehidupan bakteri dapat sebagai soliter yang bebas, berkoloni, bersimbiosis, parasit ataupun bersifat patogen pada manusia, hewan dan tumbuhan. Ukuran bakteri bervariasi tergantung pada spesies dan fase pertumbuhannya. Pada umumnya bakteri memiliki diameter antara 0,2 – 2,0 μm dan panjang 0,2-250 μm .⁽¹³⁾

Berdasarkan bentuk morfologi, sel bakteri digolongkan menjadi tiga golongan, yaitu berbentuk basil, kokus dan spiral. Bakteri berkembang biak secara vegetatif atau aseksual. Pembiakan ini berlangsung sangat cepat jika keadaan di sekelilingnya

memungkinkan, seperti pH medium, suhu dan komposisi medium. Reproduksi secara aseksual berlangsung secara biner, yaitu dari satu sel menjadi dua sel anak.^(12,13)

Habitat bakteri tersebar luas di alam, di dalam tanah, di udara, di air, di tempat-tempat tertentu seperti pada sumber-sumber air panas, sedimen laut, di dalam tubuh manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Kepadatan populasi ataupun jumlah individu dan jenis bakteri sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan.^(12,13)

II.9 Bakteri Uji

Dalam setiap penelitian yang dilakukan, khususnya pengujian daya hambat pada umumnya melibatkan beberapa bakteri uji, yang terdiri atas bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Dalam penelitian ini digunakan 2 jenis bakteri uji yang masing-masing mewakili gram positif dan gram negatif, yaitu^(16,17,18)

a. *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi dari bakteri *Staphylococcus aureus*, adalah :

- Divisio : Protophyta
- Class : Schyzomycetes
- Ordo : Eubacteriales
- Familia : Micrococcaceae
- Genus : Staphylococcus
- Spesies : *Staphlococcuc Aureus*

Staphylococcus aureus, merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat dengan diameter 1 μm yang terdapat dalam bentuk tunggal atau berpasangan, tetrad

atau berkelompok seperti buah anggur. Bersifat anaerobik tapi dapat tumbuh pada kondisi aerobik. Pertumbuhannya terjadi pada kisaran suhu yang luas yaitu dari 6,5 – 40 ° C dengan suhu optimum dari 30 – 37° C dengan kisaran pH optimum untuk pertumbuhannya adalah 4,2 – 9,3. Bakteri ini memproduksi pigmen yang berwarna kuning sampai orange. Secara biokimia, biakan kuning-orange adalah yang paling aktif, dan derajat patogenitasnya paling tinggi. Bersifat katalase positif dan membutuhkan nitrogen organik (asam amino) untuk pertumbuhannya. *Staphylococcus aureus* dijumpai pada membran mucus manusia dan hewan berdarah panas. Kebanyakan spesies ini bersifat patogen dan mampu memproduksi enterotoksin yang tahan panas, memproduksi koagulase (penggumpalan plasma), bersifat proteolitik, lipolitik dan betahemolitik.

b. *Bacillus subtilis*

Klasifikasi dari bakteri *Bacillus subtilis*, adalah :

Divisio : Protophyta

Class : Schyzomycetes

Ordo : Eubacteriales

Familia : Bacillaceae

Genus : Bacillus

Spesies : *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis merupakan bakteri gram positif, selnya berbentuk batang, dengan ukuran 0,3 – 2,2 µm x 1,27 – 7,0 µm. Sebagian besar bersifat motil, dengan

flagel khas yang lateral. Membentuk endospora, tidak lebih dari satu dalam satu sel vegetatif. Bersifat kemoorganotrof. Metabolisme dengan respirasi sejati, fermentasi sejati ataupun kedua-duanya, yaitu respirasi dan fermentasi. Aerobik sejati atau anaerobik fakultatif. Umumnya dijumpai dalam tanah.

c. *Escherichia coli*

Klasifikasi dari bakteri *Escherichia coli*, adalah :

- Divisio : Protophyta
- Class : Schizomycetes
- Ordo : Eubacteriales
- Familia : Enterobacteriaceae
- Genus : *Escherichia*
- Spesies : *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang yang lurus dengan ukuran $1,1 - 1,5 \mu\text{m} \times 2,0 - 0,6 \mu\text{m}$ dan bersifat motil dengan flagel peritrik. Bakteri ini memiliki dua tipe metabolisme, yaitu dengan respirasi dan fermentasi (fakultatif anaerobik) yang tumbuh optimal pada suhu 37°C , merupakan penghuni flora normal usus manusia dan hewan berdarah panas dan pada kondisi yang tidak menguntungkan populasinya dapat meningkat sehingga bersifat patogen. Oksidase negatif dan dapat menggunakan asetat sebagai sumber karbon satu-satunya tetapi tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Piruvat dihasilkan dengan

fermentasi glukosa dan karbohidrat lainnya, yang selanjutnya akan dirubah menjadi laktat, asetat dan asam format.

d. *Salmonella typhi*

Klasifikasi dari bakteri *Salmonella typhi*, adalah :

- Divisio : Protophyta
- Class : Schzomycetes
- Ordo : Eubacteriales
- Familia : Enterobacteriaceae
- Genus : Salmonella
- Spesies : *Salmonella typhi*

Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif, yang berbentuk batang. Ukurannya berkisar antara $0,7 - 1,5 \mu\text{m} \times 2,0 - 5,0 \mu\text{m}$. Bakteri ini bersifat anaerobik fakultatif dan juga aerogenik. Biasanya bersifat motil dan mempunyai flagella peritrik. Bakteri ini dapat memproduksi H_2S , tetapi tidak dapat membentuk gas dari glukosa. Bersifat patogen bila terdapat dalam tubuh manusia khususnya dapat menginfeksi dan menyebabkan typhus.

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Alat

III.1.1 Alat-alat untuk pengambilan sampel

Alat-alat untuk pengambilan sampel terdiri dari :

- Pisau
- Tangga
- Kantong plastik

III.1.2 Alat-alat untuk pembuatan jus buah mengkudu

- Juicer
- Batang pengaduk
- Pisau
- Botol selai

III.1.3 Alat-alat untuk pembuatan serbuk buah mengkudu

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan serbuk buah mengkudu, adalah :

- Freeze dryer (Liofilisator)
- Freezer
- Cawan petri

III.1.4 Alat-alat untuk pengujian mikrobiologis

A. Alat-alat untuk peremajaan isolat bakteri uji

Alat-alat digunakan untuk peremajaan isolate bakteri uji terdiri dari :

- Gelas ukur
- Tabung reaksi
- Otoklaf (All American)
- Lemari pendingin (Samsung)

B. Alat-alat untuk pembuatan suspensi bakteri

Alat-alat digunakan untuk pembuatan suspensi bakteri terdiri dari :

- Botol pengenceran
- Ose bulat
- Spoit
- Api Bunsen
- Laminary Air Flow (EACI Envicro)

C. Alat-alat untuk pembuatan konsentrasi serbuk

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan konsentrasi serbuk terdiri dari :

- Gelas kimia
- Botol steril
- Batang pengaduk
- Gelas ukur
- Timbangan electric (Chyo)
- Sendok tanduk

D. Alat-alat untuk pengujian daya hambat

Alat-alat yang digunakan untuk pengujian daya hambat terdiri dari :

- Oven

- Inkubator (Mammert)
- Ose bulat
- Spoit
- Mistar geser
- Paper disk
- Otoklaf (All American)
- Api Bunsen
- Cawan petri
- Botol pengenceran
- Pinset

III.2 Bahan

III.2.1 Bahan-bahan untuk pembuatan jus buah mengkudu

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan jus buah mengkudu terdiri dari :

- Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) segar
- Alkohol 70 %
- Tissue roll (kertas tissue roll)

III.2.2 Bahan-bahan untuk pembuatan serbuk buah mengkudu

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan serbuk buah mengkudu terdiri dari :

- Sari buah mengkudu (jus)
- Tissue roll (kertas tissue roll)

- Aluminium foil

III.2.3 Bahan-bahan untuk pengujian mikrobiologis

A. Bahan-bahan untuk peremajaan isolat bakteri uji

Bahan-bahan yang digunakan untuk peremajaan isolat bakteri uji terdiri dari :

- Biakan *Escherichia coli*
- Biakan *Salmonella typhi*
- Biakan *Staphylococcus aureus*
- Biakan *Bacillus subtilis*
- Medium NA (Nutrient Agar)

B. Bahan-bahan untuk pembuatan suspensi bakteri

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan suspensi bakteri terdiri dari :

- Biakan *Escherichia coli*
- Biakan *Salmonella typhi*
- Biakan *Staphylococcus aureus*
- Biakan *Bacillus subtilis*
- Aquades steril
- Alkohol 70 %
- Tissue roll (kertas tissue roll)

C. Bahan-bahan untuk pembuatan konsentrasi serbuk mengkudu

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan konsentrasi serbuk mengkudu terdiri dari :

- Serbuk mengkudu
- Aquades steril
- Alkohol 70 %
- Aluminium foil
- Kertas tissue roll

D. Bahan-bahan untuk pengujian daya hambat

Bahan-bahan yang digunakan untuk pengujian daya hambat terdiri dari :

- Suspensi *Escherichia coli*
- Suspensi *Salmonella typhi*
- GNA (Glukosa Nutrient Agar)
- Suspensi serbuk mengkudu dalam berbagai konsentrasi
- Suspensi *Staphylococcus aureus*
- Suspensi *Bacillus subtilis*
- Alkohol 70 %

III.3 Prosedur Kerja

III.3.1 Pengambilan sampel

Sampel berupa buah mengkudu (*Morinda Citrifolia* Linn.), diambil di desa Dea, Kecamatan Baranti, Kabupaten Sidrap dengan cara di petik. Hal ini

dimaksudkan agar buah tidak jatuh langsung ke tanah yang dapat menimbulkan cacat pada daging buah. Selanjutnya sampel tersebut disimpan dalam plastik berlubang untuk mencegah agar sampel tidak busuk. Sampel yang diambil adalah sampel buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) yang masih setengah matang, yaitu buah mengkudu yang sepertiga permukaan buah masih berwarna hijau, sementara dua pertiga bagian buah telah masak dan berwarna putih dan masih dalam keadaan segar.

III.3.2 Sterilisasi alat

Semua alat yang digunakan dalam pengujian mikrobiologi harus disterilkan terlebih dahulu berdasarkan jenis bahannya yaitu : untuk alat-alat yang terbuat dari bahan yang tahan panas seperti kaca (pipet tetes, cawan petri, tabung reaksi botol sampel, gelas ukur, dan gelas kimia) disterilkan dalam Oven dengan suhu 180°C selama 2 jam. Sedangkan untuk alat dan bahan yang tidak tahan terhadap panas, seperti aquades dan medium disterilkan dalam Otoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm, selama 15 – 30 menit.

III.3.3 Pembuatan medium

1. Medium Nutrient Agar (NA)

Komposisi dalam 1 liter :

Ekstrak beef	3 gr
Pepton	5 gr
Agar	20 gr
Air suling	1000 ml

Semua bahan ditimbang sesuai dengan kebutuhan, lalu dilarutkan dengan aquades steril dalam erlenmeyer steril dan dipanaskan hingga larut. Setelah itu medium disterilkan ke dalam otoklaf selama 15-30 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm.

2. Medium Glukosa Nutrient Agar (GNA)

Komposisi dalam 1 liter :

Ekstrak beef	3 gr
Pepton	5 gr
Agar	15 gr
Glukosa	15 gr
NaCl	2,5 gr
Air suling	1000 ml

Bahan-bahan yang digunakan ditimbang sesuai kebutuhan, kemudian dicampur ke dalam erlenmeyer steril dan dipanaskan sambil diaduk hingga semua bahan tersebut larut atau homogen, kecuali glukosa. Kemudian erlenmeyer ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Selanjutnya disterilkan ke dalam otoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Glukosa ditimbang sesuai dengan kebutuhan dan dicampur dengan aquades steril secara aseptis, lalu dikukus selama 15 menit. Selanjutnya glukosa tadi dicampurkan ke dalam medium GNA yang telah steril.

III.3.4 Pembuatan jus buah mengkudu

Buah yang telah masak (yang ditandai dengan seluruh permukaan buah berwarna putih, berair dan berbau busuk) sebelum dibuat jus terlebih dahulu disemprot dengan alkohol 70 % agar bebas dari kontaminasi. Setelah itu dipotong-



potong dengan menggunakan pisau steril. Lalu dimasukkan ke dalam alat pembuat jus (juicer) yang telah dibilas dengan alkohol 70 % terlebih dahulu. Sari atau jus buah mengkudu yang diperoleh lalu dimasukkan ke dalam botol selai yang telah disterilkan terlebih dahulu. Pembuatan jus ini tidak diberikan perlakuan penambahan air pada saat di jus.

III.3.5 Pembuatan serbuk buah mengkudu

Sari buah mengkudu kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri steril yang selanjutnya dibekukan di dalam freezer (lemari pendingin) dengan suhu - 20°C. Setelah dibekukan selama 1 x 24 jam, sari buah mengkudu selanjutnya diliofilisasi atau diuapkan dengan menggunakan alat liofilisator atau "freeze drier" hingga diperoleh serbuk kering buah mengkudu yang tidak mengandung air. Setelah menjadi serbuk selanjutnya disimpan dalam wadah yang steril.

III.3.6 Peremajaan isolat bakteri uji

Isolat bakteri uji yang terdiri atas *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*, diinokulasikan kedalam medium NA miring dengan metode gores dan diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37 °C.

III.3.7 Pembuatan suspensi bakteri uji

Biakan bakteri yang telah diremajakan di medium NA (Nutrien Agar), diambil 1 ose kemudian dimasukkan ke dalam botol pengenceran yang berisi 5 ml aquades steril. Dicampur hingga rata atau homogen.

III.3.8 Pembuatan sampel serbuk buah mengkudu dalam berbagai konsentrasi

Serbuk kering yang telah diperoleh selanjutnya dibuat dalam beberapa konsentrasi yang diinginkan yaitu : 20%, 30%, 40%, 50% dan 60%. Untuk konsentrasi 20% ditimbang 20 gr serbuk kemudian disuspensikan dengan aquades steril hingga 100 ml dalam botol steril. Untuk konsentrasi 30%, 40%, 50% dan 60% dibuat dengan cara yang sama dengan menimbang serbuk sesuai dengan konsentrasi yang digunakan.

III.3.9 Pengujian daya hambat

Sebanyak 15 ml medium GNA dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Setelah medium padat, sebanyak 1 ml suspensi bakteri uji diletakkan di atas permukaan medium GNA, kemudian diratakan ke seluruh permukaan medium. "Paper disk" yang sebelumnya direndam dalam serbuk buah mengkudu pada masing-masing konsentrasi, lalu diletakkan di permukaan media GNA. Cawan petri tersebut di inkubasi dalam inkubator selama 1 – 2 x 24 jam pada suhu 37° C.

Pengamatan dilakukan dengan melihat adanya zona bening di sekitar paper disk, ini menandakan penghambatan serbuk buah mengkudu. Zona hambatan diukur dengan menggunakan mistar geser sebanyak 3 (tiga) kali dengan posisi yang berbeda, kemudian dirata-ratakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Pengamatan

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai besarnya daerah hambatan terhadap pertumbuhan bakteri, yaitu :

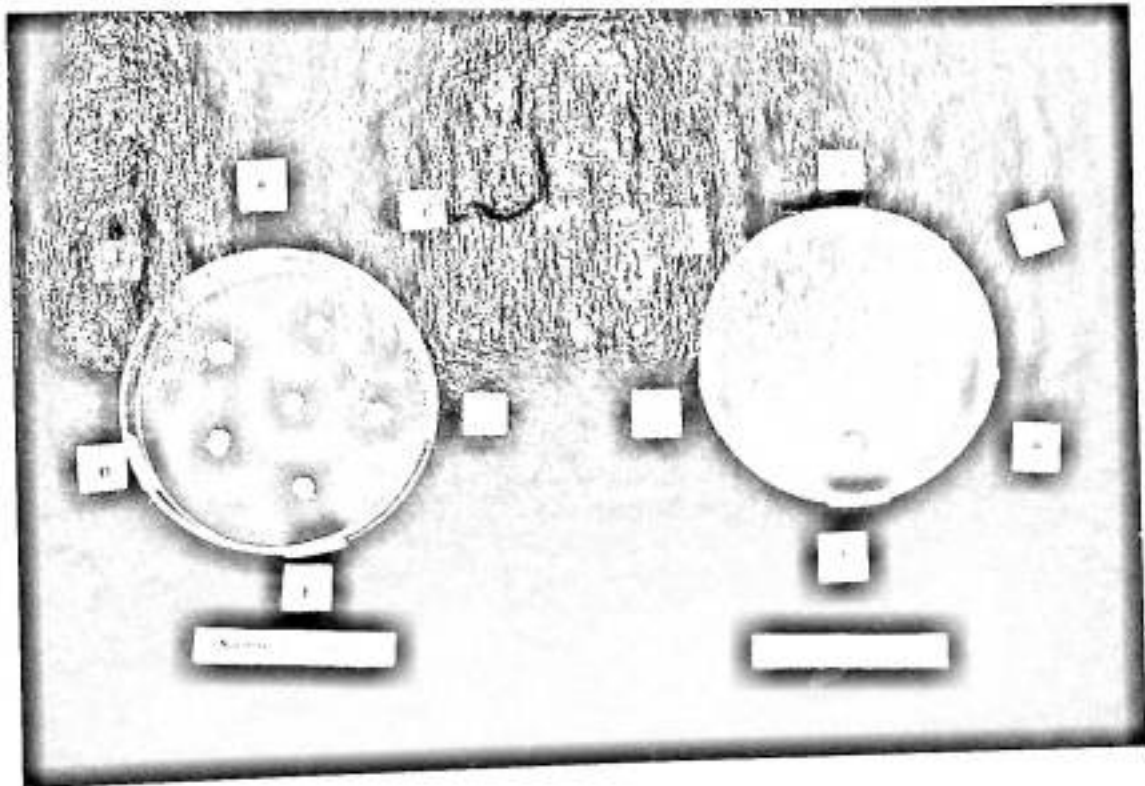
Tabel 1. Hasil pengukuran daerah hambatan jus kering (serbuk) buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) terhadap bakteri uji (*Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*) dengan konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 %, dengan masa inkubasi 1 x 24 jam.

Nama mikroba (bakteri) uji	Besarnya daerah hambatan (mm)				
	20%	30%	40%	50%	60%
1. <i>Escherichia coli</i> (gram -)	0	0	12,66	7,77	8,14
2. <i>Salmonella typhi</i> (gram -)	20,03	21,28	21,43	21,49	22,63
3. <i>Staphylococcus aureus</i> (gram +)	9,88	7,51	15,73	7,61	11,08
4. <i>Bacillus subtilis</i> (gram +)	0	0	7,11	8,57	8,64

Pada hasil penelitian memperlihatkan bahwa jus kering (serbuk) buah mengkudu pada konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 % dengan masa inkubasi 1 x 24 jam terhadap bakteri uji yaitu *E. coli*, masing-masing memiliki diameter hambatan sebesar; 0 mm, 0 mm, 12,68 mm, 7,77 mm dan 8,14 mm. Pada bakteri uji *S. typhi*, diameter hambatan masing-masing sebesar; 20,03 mm, 21,28 mm, 21,43 mm, 21,49 mm dan 22,63 mm. Pada *S. aureus* masing-masing diameter hambatan

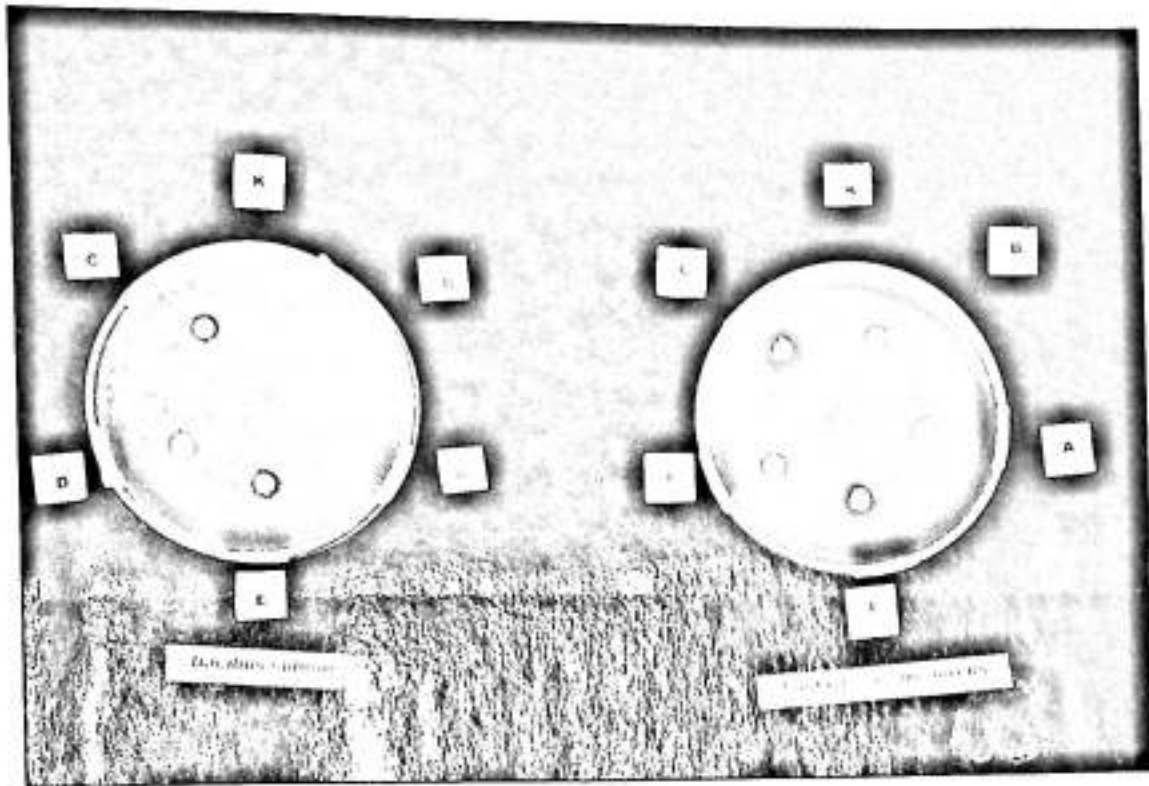
sebesar; 9,88 mm, 7,51 mm, 15,73 mm, 7,61 mm dan 11,08 mm. Pada *B. subtilis*, diameter hambatan masing-masing sebesar; 0 mm, 0 mm, 7,11 mm, 8,57 mm dan 8,64 mm.

Daerah hambatan atau zona bening yang ditimbulkan oleh reaksi senyawa aktif jus kering (serbuk) buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) terhadap bakteri uji dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Daerah bening pada bakteri gram negatif

Keterangan gambar : A = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 20 %
B = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 30 %
C = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 40 %
D = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 50 %
E = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 60 %
K = Kontrol dengan menggunakan aquades



Gambar 2. Daerah bening pada bakteri gram positif

Keterangan gambar : A = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 20 %
 B = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 30 %
 C = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 40 %
 D = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 50 %
 E = Serbuk buah mengkudu dalam konsentrasi 60 %
 K = Kontrol dengan menggunakan aquades

Dari gambar terlihat bahwa hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan adanya daerah hambatan pada seluruh tingkatan konsentrasi jus kering (serbuk) buah mengkudu terhadap *S. typhi* dari kelompok bakteri gram negatif dan *S.aureus* dari kelompok gram positif. Sementara *E. coli* dan bakteri *B. subtilis* hanya memperlihatkan adanya daerah hambatan hanya pada konsentrasi 40 %, 50 % dan 60 %.

Hasil pengukuran terbesar yang diperoleh dari pengujian daya hambat jus kering (serbuk) buah mengkudu adalah terdapat pada bakteri dari kelompok gram negatif, yaitu *S. typhi* pada konsentrasi 60 % sebesar 22,63 mm. Sementara diameter hambatan terkecil terdapat pada bakteri dari kelompok gram positif, yaitu *B. subtilis* pada konsentrasi 40 % sebesar 7,11 mm.

IV.2 Pembahasan

Pada penelitian yang dilakukan kali ini, sampel buah yang digunakan adalah buah masak yang sebelumnya telah dieramkan terlebih dahulu selama 2-3 hari. Buah mengkudu yang telah masak ditandai dengan seluruh permukaan buah berwarna putih transparan, bertekstur lunak dan mengandung banyak air. Dipilihnya buah dalam kondisi masak bertujuan agar dalam proses pembuatan jus tidak perlu diberi perlakuan penambahan air karena tekstur buah yang sudah mengandung banyak air. Menurut Waspodo dan Ingrid (2002), bahwa pada kondisi matang (masak) buah mengkudu mengandung zat antibakteri dan antifungi yang sangat tinggi.

Jus yang digunakan dalam penelitian adalah jus kering atau serbuk buah mengkudu, yang mana dalam pembuatan jus kering (serbuk) tersebut menggunakan metode "freeze drier". Sebelum melewati proses "freeze drying", sebelumnya buah mengkudu dibuat dalam bentuk jus segar tanpa biji dan tanpa penambahan air. Setelah dalam bentuk jus segar selanjutnya sari buah mengkudu dibekukan yang untuk selanjutnya akan melewati proses pembuatan serbuk dengan teknik "freeze drier". "Freeze drier" merupakan metode atau teknik paling ekonomis dan efektif untuk pemeliharaan kultur dalam jangka waktu yang lama. Berbagai jus dan kultur

dapat tetap dalam kondisi baik walaupun sudah disimpan selama 30 tahun. Dalam metode ini terjadi proses pengeluaran air yang mengalami proses pembekuan dengan proses sublimasi dalam kondisi udara minim. Dengan proses ini air menguap tanpa melalui fase cair. Sampel yang dalam keadaan kering ini dapat disimpan dalam periode waktu yang amat lama jika disimpan dalam keadaan bebas oksigen, bebas kelembaban dan cahaya.

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *E. coli* dan *S. typhi* dari kelompok gram negatif serta *S. aureus* dan *B. subtilis* dari kelompok gram positif. Pemilihan bakteri uji ini didasarkan karena keempat bakteri tersebut adalah bakteri penyebab penyakit yang umum terdapat di daerah tropis seperti Indonesia. Diketahui bahwa *E. coli* dan *S. aureus* merupakan bakteri penyebab penyakit diare. *B. subtilis* merupakan penyebab penyakit gastroenteritis akut. *S. typhi* merupakan penyebab penyakit demam tifoid^(16,18).

Hasil pengukuran diameter hambatan pada masing-masing bakteri uji memperlihatkan bahwa jus kering (serbuk) buah mengkudu dengan konsentrasi 60 % pada *S. typhi* memberikan diameter hambatan terbesar, yaitu 22,63 mm; pada *E. coli* diameter hambatan terbesar pada konsentrasi 40 %, yaitu 12,66 mm; *B. subtilis* diameter hambatan terbesar pada konsentrasi 60 %, yaitu 8,64 mm; serta *S. aureus* diameter hambatan terbesar pada konsentrasi 40 %, yaitu 15,73 mm. Sementara diameter hambatan paling terbesar diantara keempat bakteri uji terdapat pada *S. typhi* dari kelompok bakteri gram negatif.

Daerah hambatan yang diamati pada penelitian ini, menunjukkan bahwa jus kering (serbuk) buah mengkudu mampu menghambat pertumbuhan keempat bakteri uji, meskipun besarnya peningkatan daerah hambatan pada masing-masing bakteri uji, pada masing-masing konsentrasi berbeda-beda. Pada *S. typhi* (gram -) dan *B. subtilis* (gram +), besarnya daerah hambatan meningkat sejalan dengan tingginya konsentrasi jus kering (serbuk) buah mengkudu. Sementara untuk *E. coli* (gram -) dan *S. aureus* (gram +) memiliki daerah hambatan terbesar pada konsentrasi 40 %. Oleh Cappucino, James dan Shermer (1982), menyatakan bahwa setiap bahan alam memiliki konsentrasi maksimal dan optimal yang berbeda terhadap suatu jenis mikroba.

Barnet (1992) menyatakan bahwa perbedaan besarnya daerah hambatan untuk masing-masing konsentrasi diakibatkan karena perbedaan besarnya kandungan zat aktif. Lebih jauh dijelaskan pula bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi uji daya hambat adalah konsentrasi bahan aktif dalam tiap pencadang atau "paper disk". Selain itu faktor-faktor yang lain juga dianggap dapat mempengaruhi antara lain, kepekaan pertumbuhan bakteri, ketebalan medium, reaksi antara bahan aktif dengan medium, viskositas medium (broth atau agar) dan temperatur inkubasi.

Penelitian tersebut juga mengamati adanya perbedaan besar diameter hambatan untuk masing-masing bakteri oleh adanya beberapa faktor, yaitu perbedaan bakteri, perbedaan struktur dari masing-masing bakteri, tingkat konsentrasi, serta tingkat viskositas dari medium yang digunakan dan perbedaan kepekaan jenis bakteri terhadap potensi suatu zat antimikroba.

Hasil penelitian pada tahun 1950 yang termuat dalam jurnal ilmiah "Pacific Science" anonim dinyatakan bahwa buah mengkudu mengandung zat antibakteri, yaitu zat aktif antraquinon dan alizarin. Disamping itu Duke's (2002) juga menyatakan bahwa kedua senyawa antibakteri tersebut merupakan golongan glikosida, alkaloid triterpenoid dan eugenol yang merupakan fenil propanoid atau salah satu golongan fenol alam yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (bakteri) dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Begitu pula Wheeler dan Volk (1986) menyatakan bahwa antibiotik mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan nutrisi dalam sel dan merupakan tempat berlangsungnya respirasi dan biosintetik tertentu, sehingga menyebabkan kerusakan dari membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dalam sel mikroba, yaitu asam nukleat, protein dan lain-lain. Dinding dan membran sel bakteri gram negatif diketahui memiliki protein dalam jumlah yang banyak dibandingkan bakteri gram positif sehingga daya hambat jus kering (serbuk) terhadap bakteri gram negatif lebih besar dibandingkan bakteri gram positif. Menurut Lay dan Sugyo (1986), struktur dinding sel bakteri gram negatif terdiri atas lapisan-lapisan yang tipis, yaitu lapisan luar tersusun atas lipopolisakarida dan protein serta lapisan dalam tersusun atas peptidoglikan, sehingga mempermudah terjadi kerusakan oleh senyawa antibakteri tersebut.

Dari keempat bakteri uji yang digunakan, memberikan diameter hambatan terbesar pada konsentrasi 20 %, 30 %, 40 %, 50 % dan 60 % berturut-turut adalah bakteri *S. typhi*, *S. aureus*, *E. coli* dan *B. subtilis*, setelah masa inkubasi 1 x 24 jam.

Diameter daerah hambatan ini mengalami penurunan setelah masa inkubasi 48 jam, hal ini ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan bakteri di daerah bening pada masa inkubasi 1 x 24 jam. Hal ini dapat berarti bahwa jus kering (serbuk) buah mengkudu adalah bersifat bakteriostatik. Sifat bakteriostatik tersebut dapat diamati dari berkurangnya diameter daerah hambatan dan kejernihan daerah hambatan disekeliling "paper disk" yang mengandung jus kering (serbuk) buah mengkudu pada media GNA yang diinokulasikan dengan bakteri *S. typhi*, *S. aureus*, *E. coli* dan *B. subtilis* yang diinkubasi selama 24 jam dan dilanjutkan sampai 48 jam. Wattimena (1991), menyatakan bahwa bila daerah hambatan yang terjadi tidak lagi bening setelah inkubasi selama 48 jam atau dengan kata lain bahwa daerah bening ditumbuhi bakteri kembali setelah inkubasi selama 48 jam, berarti antibiotik tersebut bersifat bakteriostatik, yang senyawa aktifnya hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak membunuh bakteri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jus kering (serbuk) buah mengkudu mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan diameter daya hambat terbesar pada bakteri uji *Salmonella typhi* (gram negatif), yaitu 22,63 mm, sedangkan diameter hambatan terkecil, yaitu 7,11 mm pada *Bacillus subtilis* (gram positif).
2. Konsentrasi jus kering (serbuk) buah mengkudu 40 % dan 60 % mempunyai diameter hambatan yang paling besar dan bersifat bakteristatik pada seluruh bakteri uji.
3. Ada indikasi positif jus kering (serbuk) buah mengkudu sebagai obat antibakteri.

V.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian untuk uji daya hambat buah mengkudu dengan metode yang berbeda, seperti dengan cara soxhletasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahimsyah, M. B., dan Srihartatik, A., 1990, *Aneka Resep Obat Kuno yang Mujarab*, CV. Aneka Ilmu, Semarang
2. Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia Edisi IV*, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
3. <http://www.d-infokom-jatim.go.id>
4. Waha, M. G., 2002, *Sehat dengan Mengkudu*, REN Media, Jakarta.
5. Sjabana dan Bahalwan, 2002, *Mengkudu*, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
6. Rukmana, R. H., 2002, *Mengkudu Budidaya dan Prospek Agribisnis*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
7. Bangun, A., dan Sarwono, B., 2002, *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*, Penerbit PT. Agromedia Pustaka, Tangerang.
8. Wheeler, F. M., Volk, A. W., 1998, *Mikrobiologi Dasar Jilid I*, Erlangga, Jakarta.
9. Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI, 1987, *Mikrobiologi Kedokteran*, Binadipa Aksara, Jakarta.
10. Sulistia, G., 1995, *Farmakologi dan Terapi Eaisi IV*, Fakultas Kedokteran UI, Jakarta.
11. Betina, V., 1983, *The Chemistry and Biology of Antibiotics*, Amsterdam.
12. Hatta, M., 2003, *Morfologi, Klasifikasi dan Struktur Bakteri*, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar.
13. Jutono, 1975, *Mikrobiologi untuk Perguruan Tinggi*, Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
14. Pelczr, M. J., Chan, E. C. S., 1988, *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid II*, Terjemahan Ratnasari Sri Hadioetomo, dkk., UI Press, Jakarta.
15. Wattimena, R.J., *et all.*, 1991, *Farmakodinamik dan Terapi Antibiotik*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

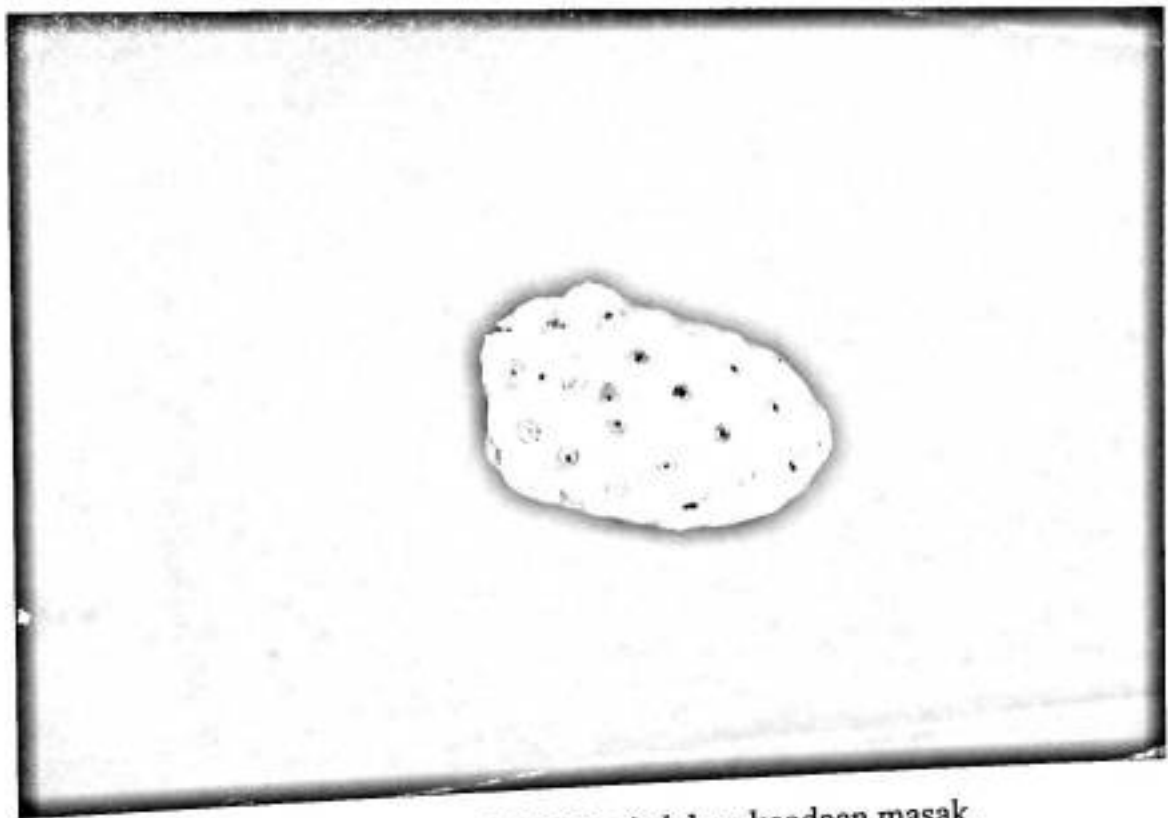
16. Sneath, A. H. P., 1986, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Volume 2*, Baltimore, USA.
17. Krieg, R. N., 1984, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Volume 1*, Baltimore, USA
18. Holt, G. J., 1994, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition*, Baltimore, USA.
19. Waspodo, Ingrid, S., 2002, *Mengkudu: "Noni Jelek Berkhasiat Obat (2)"*, www.Asiamaya.com.
20. Cappucino, James and Natalie Shermar, 1982, *Microbiology A Laboratory Manual*, Addison-Wesley Publishing Company Inc, Canada.
21. Barnet, M.E., 1992, *Microbiology Laboratory Exercise, complete version*, W.M.C. Brown Publisher, Dubuge, Indiana.
22. Djide, M.N., 2003, *Mikrobiologi Farmasi*, Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Jurusan Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar.
23. Duke's, 2002, *Activity Of Ripe Noni Fruit*, www.Healthwellexchange.com.
24. Lay Bibiana W., Hastomo Sugyo, 1986, *Mikrobiologi*, Rajawali Press, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1.

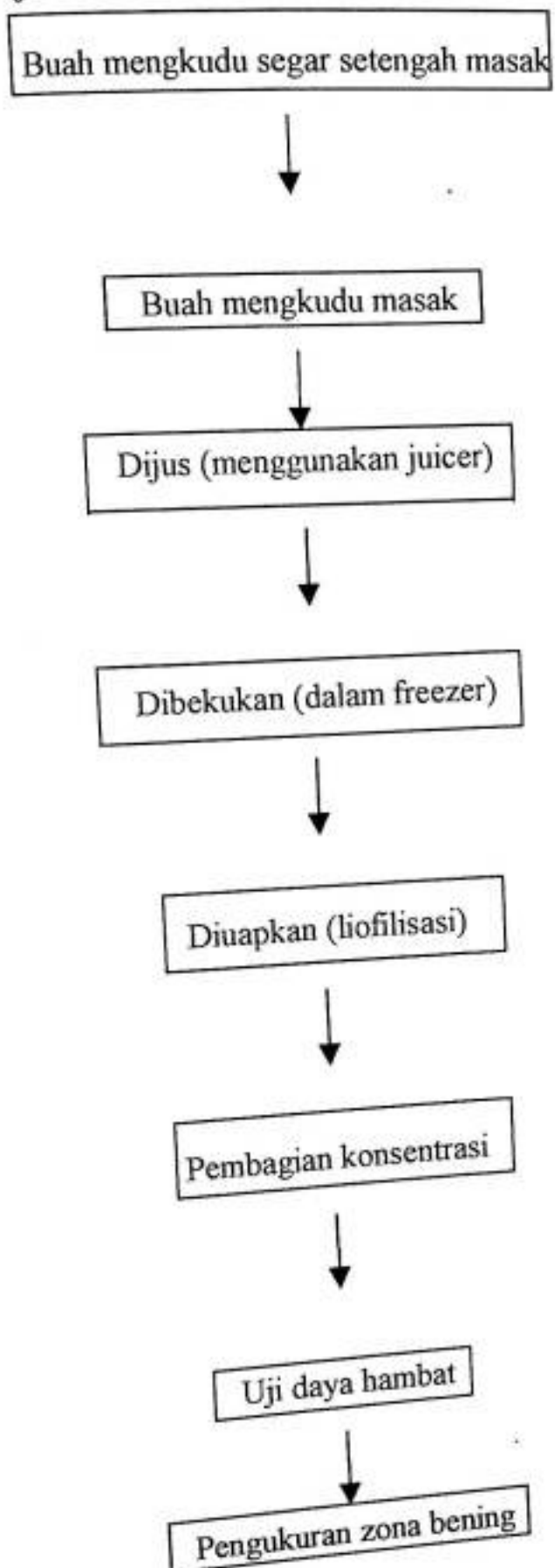


Gambar 1. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) dalam keadaan setengah masak



Gambar 2. Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) dalam keadaan masak

Lampiran 2. Skema kerja



Lampiran 3. Bagan prosedur uji daya hambat

