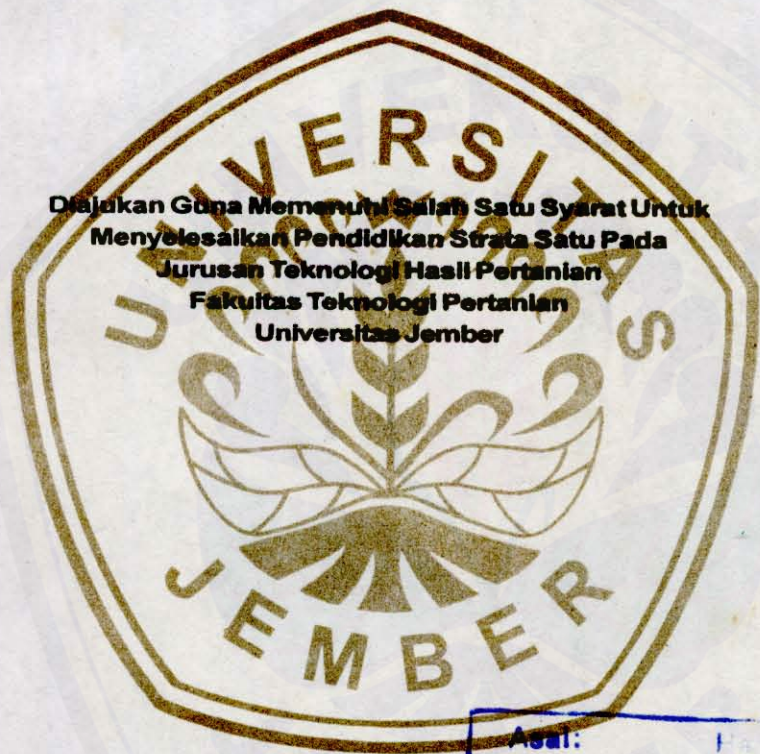


PEMBUATAN CAKE DARI TEPUNG UMBI TALAS
(Colocasia esculenta (L.) Schott)
DENGAN PENAMBAHAN GLUTEN



KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)



Dijadikan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

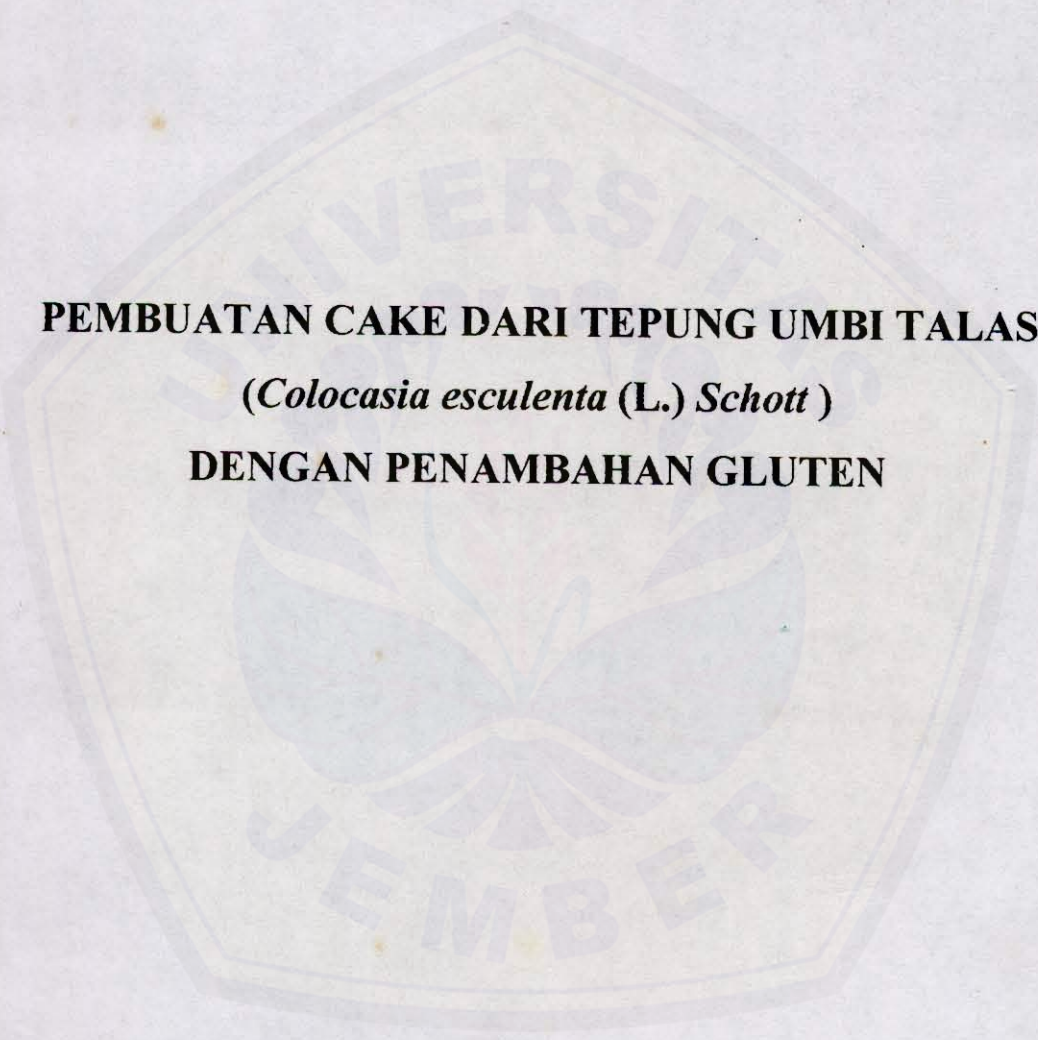
Asal:	Hasil	Klass
Terima Tgl :	25 FEB 2002	664.7
No. Induk	0336	WIB
KLASIF / PENYALIN:		P

C.)

Rakhit Wibawanto

NIM. : 971710101076

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2002



PEMBUATAN CAKE DARI TEPUNG UMBI TALAS
(Colocasia esculenta (L.) Schott)
DENGAN PENAMBAHAN GLUTEN

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. YHULIA PAPTININGSIH S, MS

Ir. TAMTARINI, MS

Ir. UNUS, MS

Motto :

“ Awal mula keberhasilan menuntut ilmu ialah dengan diam, yang kedua mendengarkan dengan tekun. Dan yang ketiga dengan memahami dan menghafalkan. Dan yang keempat merealisasikan dalam pengalamannya ” (Ulama)

“ Barang siapa merasa berilmu maka tertutuplah hatinya dan barang siapa tidak merasa berilmu maka terbukalah hatinya ” (Masyaikh)

“ Orang yang berakal adalah orang yang mau mempersiapkan bekal untuk kematiannya, karena dunia adalah fana dan karena akhirat adalah kekal ” (Ulama)

KARYA ILMIAH TERTULIS ini

Kupersembahkan Kepada :

- ☞ Agama Islam sebagai pedoman hidupku
- ☞ Negeriku tercinta
- ☞ Almamaterku
- ☞ Ayahnda dan Ibunda tercinta, yang selalu mendo'akan langkahku
- ☞ Para Masyaikh dan karkun yang selalu membimbingku
- ☞ Adikku tersayang 'Ugik Harta Wijaya'

Diterima Oleh :

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Tulis Ilmiah / Skripsi

Dipertahankan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 16 Februari 2002

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

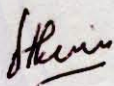
Tim Penguji,

Ketua



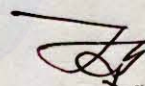
Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS
NIP: 130 809 684

Anggota I



Ir. Tamtarini, MS
NIP : 130 890 065

Anggota II



Ir. Unus, MS
NIP: 130 368 786

Mengesahkan,

Dekan



Ir. Siti Hartanti, MS
NIP : 130 350 763

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan inayah-Nya, sehingga Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) ini, dengan judul “Pembuatan Cake dari Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott) dengan Penambahan Gluten” dapat terselesaikan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program strata satu di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan yang diberikan, kepada:

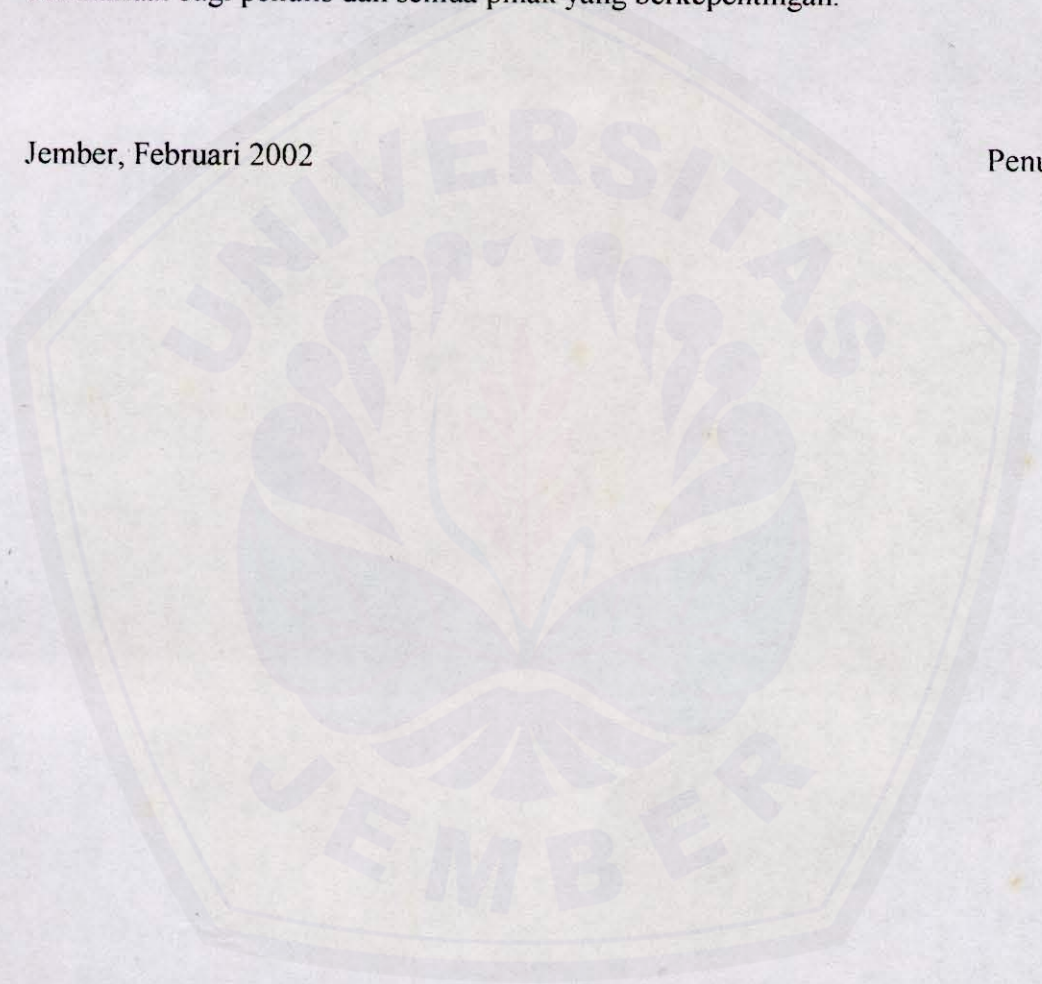
1. Ibu Ir. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ibu Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ibu Ir. Tamtarini, MS dan Bapak Ir. Unus, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk serta nasihat sejak awal sampai akhir selesainya penulisan skripsi ini.
4. Ayahnda dan Ibunda tercinta, serta adikku tersayang yang telah memberi semangat, do'a dan kasih sayang yang tiada hentinya.
5. Mas Mistar, Mbak Wim, Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Widi, Pak Min, Mas Tashor, dan Mas Dian, selaku teknisi Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak memberikan bantuan.
6. Bapak dan Ibu dosen, serta segenap civitas akademika Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan bimbingan dan bantuan selama masa kuliah.
7. Teman-temanku, para masyaikh, para karkun, rekan-rekan FTP, rekan-rekan THP '97, rekan-rekan “Jalak'19”, dan semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Digital Repository Universitas Jember

Semoga bimbingan, bantuan, do'a dan dorongan yang beliau-beliau berikan dibalas oleh Allah SWT sebagai amal jariyah di dunia maupun di akhirat. Penulis memahami dan menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini jauh dari kesempurnaan sebagaimana pepatah mengatakan 'tak ada gading yang tak retak' yaitu setiap manusia pasti banyak kelemahannya dan keterbatasannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan Karya Ilmiah Tertulis ini. Semoga Karya Ilmiah Tertulis ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang berkepentingan.

Jember, Februari 2002

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Talas.....	3
2.2 Gluten.....	4
2.3 Cake	7
2.4 Bahan-Bahan Pendukung Pada Pembuatan Cake	8
2.4.1 Telur.....	8
2.4.2 Gula	9
2.4.3 Mentega	10
2.4.4 Susu Skim.....	11
2.4.5 Baking Powder.....	11

2.5 Proses Pembuatan Cake	12
2.5.1 Pembentukan Adonan.....	13
2.5.2 Pemanggang.....	14
2.6 Hipotesis.....	14
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	15
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.3 Metode Penelitian	15
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.3.2 Rancangan Percobaan.....	17
3.4 Parameter Pengamatan.....	18
3.5 Prosedur Analisis	19
3.5.1 Daya Kembang.....	19
3.5.2 Tekstur.....	19
3.5.3 Warna Cake.....	19
3.5.4 Struktur Remah	19
3.5.5 Kenampakan Cake	20
3.5.6 Uji Organoleptik.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Daya Kembang.....	21
4.2 Tekstur	23
4.2.1 Tekstur Bagian Luar	23
4.2.2 Tekstur Bagian Dalam.....	24
4.3 Warna Cake.....	26
4.4 Struktur Remah dan Kenampakan Cake.....	28
4.4.1 Struktur Remah Cake.....	28
4.4.2 Kenampakan Cake	29
4.5 Sifat-Sifat Organoleptik Cake	30
4.5.1 Rasa Cake.....	30
4.5.2 Warna Cake.....	32

V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN-LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Komposisi Kimia Umbi Talas.....	3
2.	Komposisi Gluten.....	5
3.	Komposisi Kimia Gula Pasir Putih dan Coklat.....	10
4.	Komposisi Susu Skim	11
5.	Uji Organoleptik	20
6.	Sidik Ragam Daya Kembang Cake dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	21
7.	Uji Beda Daya Kembang Cake Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten Yang Ditambahkan.....	21
8.	Sidik Ragam Tekstur Bagian Luar Cake dari Tepung Umbi Talas dengan berbagai Jumlah Gluten	23
9.	Tekstur Bagian Luar CakeTepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten	23
10.	Sidik Ragam Tekstur Bagian Dalam Cake dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten.....	25
11.	Tekstur Bagian Dalam CakeTepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten	25
12.	Sidik Ragam Warna Cake dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	26
13.	Warna CakeTepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten	27
14.	Sidik Ragam Rasa Cake dari Tepung Umbi Talas dengan berbagai Jumlah Gluten.....	31
15.	Rasa Cake Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten.....	31
16.	Sidik Ragam Warna Cake dari Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	32
17.	Warna Cake Tepung Umbi Talas pada berbagai Jumlah Gluten	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Histogram Daya Kembang Cake Tepung Umbi Talas (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	22
2.	Histogram Tekstur Bagian Luar Cake Tepung Umbi Talas (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	24
3.	Histogram Tekstur Bagian Dalam Cake Tepung Umbi Talas (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	26
4.	Histogram Warna Cake Tepung Umbi Talas K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	28
5.	Struktur Remah Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	29
6.	Kenampakan Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	30
7.	Histogram Rasa Cake (Organoleptik) Tepung Umbi Talas (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	32
8.	Histogram Warna Cake (Organoleptik) Tepung Umbi Talas (K : Kontrol, A1, A2, A3, A4, A5, A6 berturut-turut penambahan Gluten Sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Nilai Rata-rata Daya Kembang Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	38
2.	Nilai Rata-rata Tekstur Bagian Luar Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	38
3.	Nilai Rata-rata Tekstur Bagian Dalam Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	38
4.	Nilai Rata-rata Warna Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	39
5.	Nilai Rata-rata Rasa Cake (Organoleptik) Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	39
6.	Nilai Rata-rata Warna Cake (Organoleptik)Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten	39
7.	Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Kontrol	40

RINGKASAN

Rakhit Wibawanto (971710101076), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, “Pembuatan Cake dari Tepung Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) *schott*) dengan Penambahan Gluten” dibimbing oleh Ir. Yhulia Praptiningsih S, MS dan Ir. Tamtarini, MS.

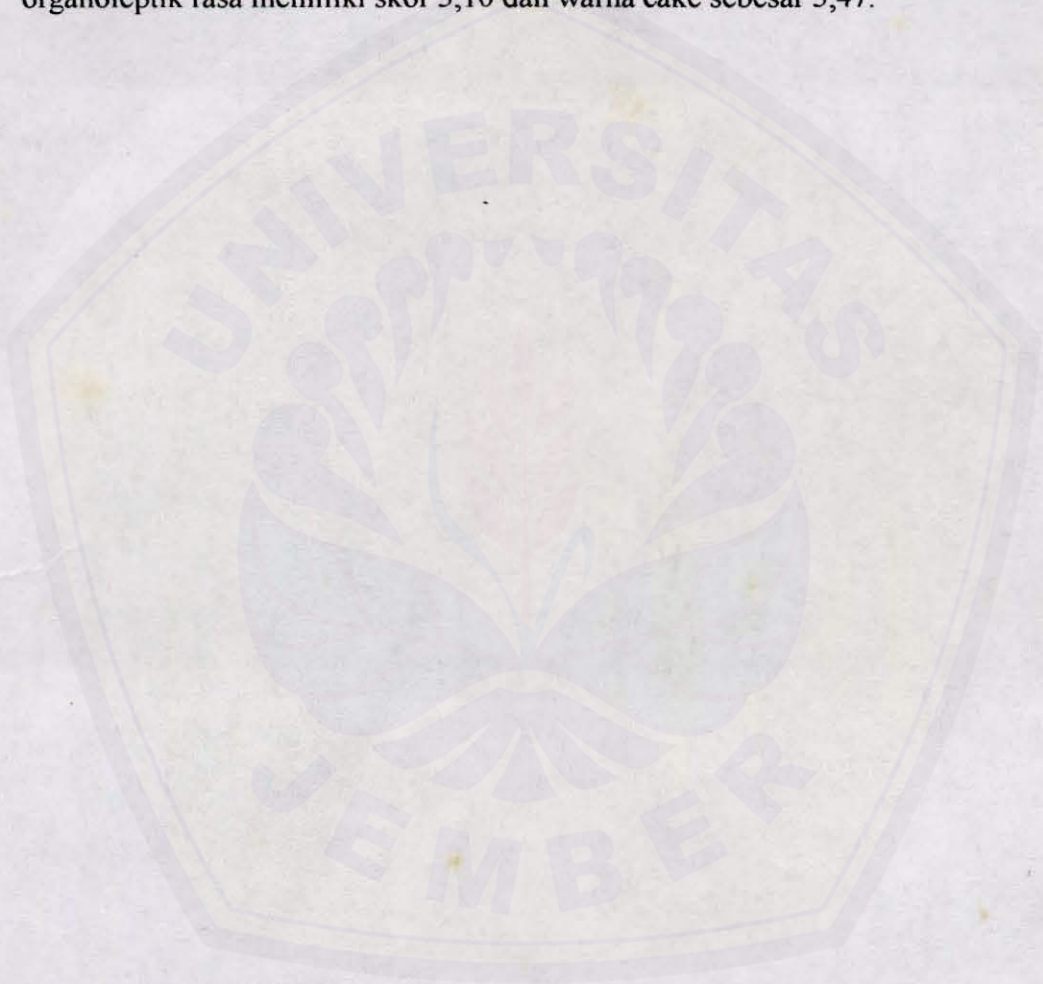
Cake adalah salah satu jenis makanan yang cukup populer dan banyak digemari masyarakat. Bahan baku cake pada umumnya adalah tepung gandum. Dengan adanya krisis ekonomi yang terjadi membuat harga tepung gandum semakin meningkat. Hal ini disebabkan gandum tidak dapat ditanam di Indonesia dan harus mengimpor dari negara-negara penghasil gandum. Oleh karena itu diperlukan peran pengganti dari tepung bahan lain sebagai bahan dasar pembuatan roti atau cake, salah satunya adalah menggantinya dengan tepung jenis lain misalnya menggunakan tepung umbi talas.

Pembuatan cake dari tepung umbi talas merupakan hal yang memungkinkan, mengingat kandungan patinya yang cukup besar. Namun kendala yang timbul adalah tidak adanya kandungan gluten pada umbi talas. Gluten merupakan protein yang berperan penting dalam pembentukan struktur spon pada roti atau cake, untuk itu perlu adanya penambahan gluten pada pembuatan cake dari tepung umbi talas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan gluten terhadap sifat-sifat cake dari tepung umbi talas dan untuk mengetahui jumlah penambahan gluten yang tepat sehingga dihasilkan cake tepung umbi talas dengan sifat yang baik dan dapat diterima.

Percobaan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas enam level perlakuan. Level perlakuan penambahan glutennya adalah 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, sebagai kontrol digunakan cake dari tepung gandum. Percobaan dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa jumlah penambahan gluten pada pembuatan cake dari tepung umbi talas berpengaruh terhadap daya kembang dan tidak berpengaruh terhadap tekstur, warna dan rasa cake tepung umbi talas yang dihasilkan. Sifat-sifat cake dari tepung umbi talas yang paling baik dihasilkan dengan penambahan gluten sebesar 8 % (A5). Cake yang dihasilkan memiliki daya kembang 35,05 %, tekstur luar 121,67 gram/10 mm, tekstur dalam 153,20 gram/10 mm, warna sebesar 50,87, struktur remah halus dan merata, hasil uji organoleptik rasa memiliki skor 3,10 dan warna cake sebesar 3,47.



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cake merupakan produk makanan yang cukup populer dan banyak digemari oleh masyarakat. Pada umumnya cake dibuat dari tepung gandum, namun tidak tertutup kemungkinan menggunakan tepung lain sebagai bahan baku. Penggunaan tepung gandum sebagai bahan dasar pembuatan roti ataupun cake akan membentuk tekstur dan struktur remah roti atau cake yang khas yang menyerupai spon atau *spongy structure*. Hal ini karena adanya gluten yang bersifat viskus dan elastis, serta mempunyai kemampuan untuk menahan gas yang timbul. Gluten dengan bantuan bahan-bahan lain dalam adonan roti atau cake, seperti telur, susu dan mentega, akan membentuk jaringan 3 dimensi yang dapat memerangkap gas yang timbul (Satin, 1988), (Karel, 1973).

Menurut BPS (1991) impor gandum dari tahun ke tahun meningkat, dari 1,6 juta ton pada tahun 1986 menjadi 2 juta ton pada tahun 1991 dengan nilai sekitar 336 juta dolar. Menurut Manwan (1993) Indonesia masih mengimpor gandum 2 juta ton per tahun dan jumlah ini cenderung meningkat 8 % per tahun.

Salah satu usaha untuk mengurangi impor gandum tersebut adalah dengan substitusi atau penggantian tepung gandum dengan tepung dari komoditi lain yang dapat diperoleh dari dalam negeri. Tepung tersebut diharapkan dapat digunakan untuk mengganti sejumlah tepung gandum dengan jalan mencampurkannya atau bahkan kalau dimungkinkan mengganti keseluruhannya. Beberapa jenis tepung dengan kandungan karbohidrat tinggi antara lain, tepung singkong, tepung ubi kayu, tepung talas dan tepung ganyong. Komoditi ini sudah banyak dimanfaatkan baik sebagai bahan pangan maupun untuk keperluan industri. Talas selain mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi, budidayanya mudah dan tidak memerlukan modal yang cukup besar. Saat ini tepung talas belum banyak dimanfaatkan padahal dapat digunakan sebagai bahan dasar industri misalnya untuk membuat dekstrin, lem, tekstil dan kertas (Lingga, 1986).

Pembuatan cake dengan bahan dasar bukan tepung gandum seringkali menghasilkan produk yang berkualitas rendah. Hal ini antara lain disebabkan

karena rendahnya daya kembang sehingga tekstur dan struktur remah cake tidak baik. Rendahnya kualitas cake yang dihasilkan lebih disebabkan tidak adanya gluten dalam tepung yang digunakan (Praptiningsih, 1996). Oleh karena itu untuk pembuatan cake dengan bahan baku bukan tepung gandum, antara lain dapat dilakukan dengan penambahan gluten dalam upaya peningkatan kualitas cake yang dihasilkan.

1.2 Permasalahan

Pembuatan cake dari tepung umbi talas merupakan hal yang memungkinkan, namun demikian kendala yang timbul adalah tidak adanya gluten pada tepung umbi talas. Padahal gluten adalah protein yang berperan penting dalam pembentukan struktur spons pada cake. Untuk itu perlu adanya penambahan gluten pada pembuatan cake dari tepung umbi talas.

Namun permasalahan yang timbul adalah belum diketahuinya berapa banyak jumlah penambahan gluten yang diperlukan pada adonan agar menghasilkan cake dengan sifat-sifat yang baik dan dapat diterima, oleh karena itu perlu adanya penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan gluten terhadap sifat-sifat cake dari tepung umbi talas.
2. Untuk mengetahui jumlah penambahan gluten yang tepat sehingga dihasilkan cake tepung umbi talas dengan sifat yang baik dan dapat diterima.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan informasi mengenai penggunaan umbi talas sebagai bahan dasar pembuatan cake.
2. Meningkatkan manfaat dan nilai ekonomi umbi talas.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Talas

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) schott) tergolong tumbuhan berbiji (spermatophyta) yang bijinya tertutup (Angiospermae). Biji talas berkeping satu (Monocotyle), seperti halnya kimpul (*Xanthosoma* sp) dan sente (*Alocasia* sp) termasuk ke dalam suku Araceae (Lingga, dkk, 1986). Menurut Syarief dan Anies (1988), bentuk umbi talas bermacam-macam seperti lonjong, agak bulat, warna kulitnya berbeda-beda seperti keputihan, kemerahan dan keabuan.

Manfaat utama umbi talas adalah sebagai bahan pangan sumber karbohidrat. Beberapa daerah di Irian Jaya, talas dimakan sebagai makanan pokok. Didaerah lain, talas dimakan sebagai makanan tambahan setelah diolah menjadi macam-macam masakan atau dimakan begitu saja sebagai talas rebus, talas kukus atau talas goreng. Talas juga dapat dibuat tepung untuk dipakai sebagai pengganti terigu. Di Filipina dan Kolombia, talas dibuat kue-kue, sedang di Brasil talas dijadikan roti (Lingga. Dkk,1986).

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (1992) dalam Fatah (1995), komposisi kimia umbi talas tergantung pada varietas, iklim, kesuburan tanah, umur panen dan lain-lain. Umbi talas segar sebageian besar terdiri dari air dan karbohidrat. Komposisi kimia umbi talas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Umbi Talas

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori	98 kal
Protein	1,9 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	23,7 g
Kalsium	28 mg
Fosfor	61 mg
Besi	1,0 mg
Vitamin A	20 mg
Vitamin B	0,13 mg
Vitamin C	4 mg
Air	73 g
B.d.d	85 %

Sumber : (Anonim, 1981)

Analisis dalam 100 g bdd.

Kandungan pati pada talas cukup tinggi, sekitar 81,48 % ,yang terdiri dari amilosa 23,95 % dan amilopektin sebesar 76,05 %. Kandungan pati pada talas lebih tinggi daripada kandungan pati pada tepung gandum. Kandungan pati pada tepung gandum \pm 70 %, terdiri dari amilosa 19-26 % dan amilopektin 74-81 % (Costa, 1999 ; Utami, 1992).

2.2 Gluten

Gluten merupakan salah satu jenis protein gandum. Kandungan protein dalam tepung gandum bervariasi. Berdasarkan jumlah dan mutu proteinnya, ada dua macam jenis tepung gandum yaitu tepung gandum jenis lunak dan tepung gandum jenis keras. Tepung gandum jenis lunak mempunyai kandungan protein 7-9 %, sedangkan tepung gandum jenis keras, kandungan proteinnya 11-13 % (Mahmud dkk, 1990). Protein dalam tepung gandum untuk pembuatan cake terentang antara 7-10 % (Desrosier, 1988). Protein Gandum sendiri dibagi menjadi 4 golongan berdasarkan kelarutannya. Keempat macam protein tersebut adalah albumin (larut dalam air), globulin (larut dalam larutan garam/ NaCl 10 %, tetapi tidak larut dalam air), gliadin (larut dalam 70 -90 % etanol), glutenin (tidak larut dalam larutan netral dan alkohol). Komposisi dari keempat protein tersebut secara rinci adalah terdiri dari 15 persen non gluten dan 85 persen gluten. Protein non gluten terdiri dari 60 persen albumin dan 40 persen globulin. Sedangkan gluten terdiri dari gliadin yang mempunyai berat molekul rendah dan bersifat polar, sedang glutenin yang mempunyai berat molekul tinggi dan bersifat non polar (Lasztity, 1984).

Gluten terbentuk dari gliadin dan glutenin yang bereaksi dengan air, dipercepat dengan perlakuan mekanis, membentuk jaringan tiga dimensi. Gluten mempunyai sifat lentur (*elastis*) dan rentang (*ekstensibel*). Kelenturan gluten terutama ditentukan oleh glutenin, sedangkan kerentangannya ditentukan oleh gliadin. Gliadin tersusun oleh glutamin dan asam glutamat, prolin dan sedikit lisin. Residu glutamin tersusun dalam molekul gliadin, berperan penting dalam ikatan antara molekul (*cross linking*) melalui ikatan hidrogen. Glutenin tersusun dari bagian-bagian (sub unit) yang bervariasi berat molekulnya. Masing-masing

bagian dihubungkan satu sama yang lain melalui ikatan disulfida sehingga mempengaruhi ukuran molekul glutenin. Ikatan disulfida juga dapat terjadi di dalam molekul bagian (sub unit) itu sendiri. Glutenin digambarkan seperti benang-benang memanjang, perlahan-lahan menjadi lentur dan bergabung menurut arah pencampurannya. Molekul gliadin digambarkan sebagai bulatan-bulatan kecil (fibril) yang bergandengan terdispersi diantara serabut-serabut glutenin. Gabungan gliadin dan glutenin ini membentuk lapisan film yang kuat dan lentur. Kelenturan gluten terjadi segera setelah terjadi hidrasi protein fibril (Utami, 1992).

Berdasarkan sifat-sifat rheologi yang dikehendaki, gluten dibedakan menjadi 3 macam, yaitu : gluten berkonsentrasi tinggi (*high gluten concentration*), gluten konsentrasi sedang (*moderate gluten concentration*), dan gluten konsentrasi rendah (*low gluten concentration*). Gluten konsentrasi tinggi (6 - 10 % dalam 8 mol per liter larutan urea) mempunyai sifat kelarutan rendah, kohesif, tidak elastis, mempunyai berat molekul tinggi. Gluten konsentrasi sedang (5 - 6 % dalam 3 mol per liter larutan urea) mempunyai sifat kohesif, elastis dan hampir sama gluten alami. Gluten konsentrasi rendah (0,1 - 1 % dalam 1 mol per liter larutan urea) mempunyai sifat mudah larut, lunak, lekat (*sticky*) dan mempunyai berat molekul sedang (Lasztity, 1984).

Berdasarkan kadar airnya gluten dikenal ada 2 macam, yaitu gluten basah (*wet gluten*) dan gluten kering (*dry gluten*). Gluten basah tidak tahan disimpan karena mudah ditumbuhi mikroba, sedangkan gluten kering lebih tahan disimpan. Komposisi gluten dapat dilihat pada Tabel 2 (Buckle et.al., 1987).

Tabel 2. Komposisi Gluten

Komponen	Jumlah (%)	
	Gluten basah	Gluten kering
Air	70	10
Protein	22	72
Lemak	2	4
Karbohidrat	6	14

Sumber : Buckle et.al., 1987

Gluten dengan bantuan bahan-bahan lain akan membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat memerangkap gas yang timbul (Satin, 1988). Hal ini karena gluten mempunyai kemampuan untuk menahan gas yang timbul (*gas retaining*), sehingga terbentuk struktur roti yang khas yang menyerupai spon, sehingga disebut "*spongy structure*" (Karel, 1973).

Oleh adanya air dan aksi mekanik, gluten membentuk adonan elastik. Adonan mengalami peregangan, sehingga membentuk lapisan (film) dan dengan adanya tekanan terbentuk gelembung gas. Pada waktu pemanggangan, gluten terkoagulasi dan membentuk struktur setengah kaku (*semi rigid structure*). Sedangkan pati oleh adanya air dan panas, membentuk pasta dan mengeras, sehingga terjadi pengembangan (Potter, 1978).

Pembentukan lapisan (film) yang merupakan lipoprotein kompleks terjadi melalui pengelompokan ikatan hidrogen antara gluten dengan lipida polar. Gliadin berikatan secara hidrofilik dengan lipida polar, sedangkan glutenin berikatan secara hidrofobik (Satin, 1988). Pembentukan lapisan lipoprotein kompleks ini dipengaruhi oleh dua faktor. Faktor pertama yaitu jumlah dan kualitas komponen protein gluten kompleks yang meliputi kelarutan, komposisi asam amino, distribusi berat molekul, struktur dan lain-lain. Faktor kedua adalah interaksi antara fraksi protein yang ada dalam gluten kompleks yang meliputi ikatan sulfida, ikatan hidrogen, interaksi elektrostatis dan hidrofobik (Lasztity, 1984).

Hubungan kelarutan protein ini dalam pembentukan adonan sangat nyata. Matrik protein yang tidak larut sangat penting untuk pembentukan adonan yang kohesif. Disamping itu protein yang cukup juga diperlukan untuk pembentukan fase protein kontinu dengan adanya pati dan air. Jumlah komponen yang mudah terdispersi mempunyai korelasi negatif dengan kualitas reologi dari gluten dan adonan. Kenaikan fraksi yang tidak terdispersi dapat memperbaiki kualitas reologi gluten (Lasztity, 1984). Jadi secara garis besar pembuatan adonan dipengaruhi oleh jumlah air, gluten dan pati yang berperan dalam pembentukan struktur setengah kaku (Potter, 1978).

2.3 Cake

Cake dapat digolongkan dalam dua golongan besar, golongan pertama yaitu cake yang didasarkan pada *shortening* dengan struktur remahnya yang dibentuk dari emulsi lemak air yang terbentuk selama pengadukan dan cake tipe busa yang ditentukan oleh struktur dan volumenya, terutama dalam proses pembuihan dan aerasi bahan-bahan penyusun telur. Golongan kedua didasarkan atas kemanisan produk adonan seperti *sweet rolls cake*, *coffe cakes*, *puff pastry* dan *danish pastry*. Jenis cake tersebut umumnya dikembangkan dengan yeast dan seringkali mengandung berbagai macam buah-buahan, jam dan kacang yang diisikan (Hui, 1992).

Cake pada dasarnya dibuat dari tepung, gula, telur, dan *shortening*. Cake banyak sekali ragamnya, dengan perbandingan komposisi pokok yang berbeda-beda. Dalam perkembangannya, muncul produk cake yang telah dimodifikasi untuk mendapatkan sifat yang lebih baik yaitu menggunakan bahan pengembang untuk mempertahankan kekukuhan dan kepadatan, namun kelunakannya tetap dan teksturnya tetap meremah. Perubahan lain adalah menurunkan jumlah telur dan lemak susu dan meningkatkan jumlah gula agar lebih manis dan lebih lunak. Penggunaan lemak susu sering digantikan dengan lemak nabati untuk menurunkan biaya produksinya. Cake merupakan produk yang berlemak, berkadar air tinggi dan rasanya manis. Kandungan lemak yang tinggi berasal dari *shortening* disamping telur, terutama kuning telur. Cake pada umumnya mempunyai protein rendah sehingga menghasilkan tekstur produk yang lunak dan remah (Utami, 1992).

Cake yang bermutu baik adalah yang mengembang dengan baik, mempunyai tekstur yang lembut, rasa yang enak, dan warna yang menarik. Sifat-sifat ini diperoleh dari bahan-bahan penyusunnya. Peranan yang lebih substansial terletak pada gluten dari tepung gandum yang bersifat viskus dan elastis. Gluten dengan bantuan bahan-bahan lain dalam adonan seperti pati, telur, susu, dan mentega akan membentuk jaringan tiga dimensi yang memerangkap karbondioksida (CO₂) yang dihasilkan oleh baking powder (Haryadi, 1993).

Untuk mengetahui cake yang mempunyai sifat-sifat baik harus memiliki standar, seperti halnya daya kembang, tekstur bagian luar, tekstur bagian dalam, warna bagian luar dan warna bagian dalam, serta kenampakan irisan yang berupa halus dan seragamnya jaringan dalam, sedangkan aromanya harus harum khas cake (Anonim, 1981).

Daya kembang merupakan sifat yang penting bagi cake. Makin besar daya kembang dan semakin lembut cake bila dirasakan saat ditekan tangan maka sifat-sifat cake makin baik. Cake yang volumenya terlalu besar, butirannya terbuka dan susunannya lemah, sedang yang volumenya kecil, menyebabkan cake bantat dan strukturnya mampat. Warna kerak diistilahkan dengan bloom, warna kerak yang menarik adalah coklat kekuningan, ini timbul sebagai akibat dari gula yang mengalami karamelisasi dalam adonan dan reaksi maillard antara gula dan protein yang dibentuk ketika dipanggang. Warna yang tidak disukai adalah coklat kehitaman (Anonim, 1981).

2.4 Peranan Bahan-Bahan Pendukung Pada Pembuatan Cake

Bahan-bahan pendukung yang digunakan dalam pembuatan cake antara lain : telur, gula, mentega, susu skim, dan baking powder.

2.4.1 Telur

Dalam pembuatan cake atau roti secara umum telur berfungsi sebagai pembentuk struktur. Bersama-sama dengan gluten, telur membentuk lapisan lipoprotein kompleks dan memerangkap udara. Dengan adanya pemanasan, protein telur terdenaturasi dan bersifat kaku. Dalam pembuatan cake, peranan gluten bersama-sama bahan lain berfungsi memerangkap udara dalam buih. Pada waktu pemanggangan, gluten, pati, telur membentuk struktur yang kaku dan gelembung udara mengembang. Uap air masuk kedalam gelembung udara dan mengembang (Potter, 1978).

Masing-masing bagian telur mempunyai peranan yang berbeda dalam pembuatan cake. Putih telur berfungsi sebagai pembentuk dan penstabil buih serta sebagai penguat. Kualitas buih ditentukan oleh volume dan kestabilan buih. Putih

telur mengandung dua komponen yang berperan dalam menentukan kualitas buih, yaitu ovoglobulin dan ovomucin. Ovoglobulin berperan dalam pembentukan buih dan ovomucin berperan besar dalam menentukan kestabilan buih. Kuning telur berfungsi sebagai pengempuk dan dapat menahan udara yang terperangkap. Kuning telur mengandung dua komponen yang berperan dalam menentukan kualitas cake, yaitu lipovitellenin dan lipovitellin. Lipovitellenin membantu dalam aerasi dan pembentukan buih, sedangkan lipovitellin dapat menghambat aerasi dan menahan udara yang terperangkap. Komposisi telur utuh terdiri dari 64 persen putih telur dan 36 persen kuning telur. Oleh karena itu, telur dianggap sebagai pengeras atau pembentuk struktur dalam pembuatan cake. Oleh karena itu penggunaan telur perlu dipertimbangkan sesuai dengan hasil cake yang diinginkan, apakah digunakan telur utuh, kuning telur saja atau sedikit dicampur putih telur (Desrosier, 1988 ; Graham, 1977).

Kekerasan yang ditimbulkan oleh putih telur tidak seluruhnya dapat diatasi dengan keempukan yang ditimbulkan oleh kuning telur dan karenanya telur utuh dapat dianggap sebagai agensia pengeras. Gluten yang digunakan dalam cake tidak sepenuhnya menunjang pembentukan sel-sel gas yang besar ke dinding tipis, kekurangan ini dapat diperbaiki telur dalam formulanya (Desrosier, 1988).

2.4.2 Gula

Gula berfungsi mengempukkan dan memberi cita rasa pada cake. Pemakaian gula yang tinggi umumnya meningkatkan keempukan dan kelembaban cake (Bennion, 1980).

Kristal-kristal gula mempunyai aksi pematangan pada protein tepung gandum yang terkumpul dalam adonan, sehingga berefek melunakkan. Jenis gula yang digunakan mempunyai pengaruh yang berbeda. Gula pasir halus bersifat kurang melunakkan dibanding gula pasir yang kasar, sedangkan gula pasir coklat (*brown sugar*) lebih bersifat melunakkan dibanding gula pasir putih (Desrosier, 1988). Perbedaan gula pasir putih dan coklat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Gula Pasir Putih dan Coklat

Komponen	Jumlah (persen)	
	Gula pasir putih (<i>white sugar</i>)	Gula pasir coklat (<i>brown sugar</i>)
Kemurnian (sakarosa)	99,8	92,0
Air	0,1	3,5
Gula reduksi (sebagai gula invert)	0,05	4,0
Abu	0,02	0,5
Kotoran	0,005	0,01

Sumber : Buckle et al.,(1987)

2.4.3 Mentega

Mentega adalah suatu massa yang kompak berasal dari lemak yang dibuat dengan proses semacam pengadukan yang disebut “*churning*”. Komponen terbanyak dalam mentega adalah lemak, kemudian air dan garam. Dasar pembuatan mentega adalah mengubah kedudukan globula lemak yang semula berupa emulsi lemak dalam air menjadi emulsi air dalam lemak. Jenis-jenis mentega dapat digolongkan menjadi dua macam berdasarkan proses pembuatannya yaitu mentega yang diperam (*ripened butter*) dan mentega yang tidak diperam (*unripened butter*), sedangkan berdasarkan rasanya juga digolongkan menjadi dua macam, yaitu mentega asin (*salted butter*) dan mentega tidak asin (*unsalted butter*) (Hadiwiyoto, 1983).

Dalam pembuatan cake, mentega digunakan sebagai pengempuk (*shortening*) karena kandungan lemaknya. Kandungan lemak mentega berkisar 81,6 persen. Selain sebagai pengempuk, mentega juga berfungsi sebagai pemberi cita rasa dan membantu pengembangan adonan (Desrosier, 1988).

Shortening merupakan lemak atau minyak yang digunakan untuk roti dan kue serta berfungsi meningkatkan gizi, memberikan rasa lezat dan berfungsi sebagai bahan pengempuk serta membantu pengembangan susunan fisik makanan yang dibakar. Dalam pembuatan roti, lemak berfungsi sebagai pengempuk, membangkitkan rasa, membantu menahan gas dan volume roti menjadi lebih mengembang. Keuntungan menggunakan lemak dalam pembuatan roti dapat

terlihat dalam adonan dengan daya mengembang yang lebih besar (Anonim, 1981).

2.4.4 Susu Skim

Susu yang banyak digunakan dalam pembuatan cake adalah susu skim, yaitu susu yang telah dikurangi kandungan lemaknya (Buckle, 1987). Komposisi susu skim ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Susu Skim

Komponen	Jumlah
Kalori	362 kal
Protein	35,6 g
Lemak	1,0 g
Karbohidrat	52,0 g
Kalsium	1300 mg
Fosfor	1030 mg
Besi	0,6 mg
Vitamin A	0,04 mg
Vitamin B1	0,35 mg
Vitamin C	7 mg
Air	3,5 g
b.d.d	100 %

Sumber : (Anonim 1981)

Analisis dalam 100 g bdd.

Susu mempunyai peran yang penting dalam cake, yaitu sebagai pengeras struktur cake (Desrosier, 1988). Susu juga merupakan formula *shortening cake*, memberikan kontribusi pencoklatan yang disebabkan laktosa dan protein yang ada didalamnya. Protein susu mungkin juga membuat stabilisasi struktur spons lebih baik dan berperan juga dalam pembentukan struktur cake (Howard, 1987).

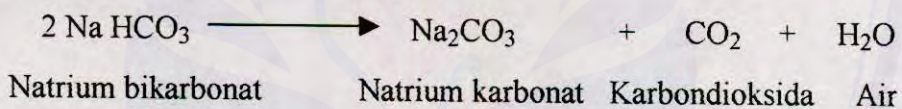
2.4.5 Baking Powder

Menurut lembaga makanan di Amerika, baking powder didefinisikan sebagai agensia peragi yang dihasilkan dari pencampuran bahan bereaksi asam dan natrium bikarbonat dengan atau tanpa pati atau tepung serta menghasilkan tidak kurang dari 12 persen karbondioksida. Bahan yang bereaksi asam tersebut

adalah asam tartrat atau garamnya, garam asam dari asam fosfat, senyawa dari aluminium atau kombinasi yang proporsional dari bahan-bahan tersebut (Desrosier, 1988).

Macam baking powder mempengaruhi waktu dan kecepatan reaksi. Pada prinsipnya baking powder ada 3 macam, yaitu bereaksi cepat (*fast acting*), lambat (*slow acting*) dan kombinasi (*double acting powder*). *Double acting powder* mengandung dua jenis asam, mempercepat pembakaran karbondioksida dan mempermudah pencampuran. Jenis ini lebih baik digunakan untuk pembuatan cake skala rumah tangga yang pencampurannya menggunakan tangan (Potter, 1978).

Baking powder dalam pembuatan cake digunakan untuk menghasilkan CO₂. Selain CO₂ yang dihasilkan dari baking powder, dapat digunakan butter milk dan soda. Pemberian baking powder yang terlalu banyak akan menyebabkan tekstur yang kasar, karena terjadinya over ekspansi struktur cake. Reaksi pembentukan gas oleh baking powder yang ditambahkan di dalam pembuatan cake adalah sebagai berikut (Bennion, 1980) :



Apabila penggunaan baking powder berlebihan, akan terjadi ekspansi yang berlebihan sehingga permukaan cake pecah dan runtuh. Akhirnya terbentuk struktur berpasir (*coarse grain structure*) dengan pengembangan volume yang rendah dan terbentuk (*crust*) sebelum semua gas dibebaskan. Gas yang belum dibebaskan ditangkap oleh struktur remah dan dihasilkan celah (*cracks*) dalam permukaan kulit keras (*crust*) (Potter, 1978).

2.5 Proses Pembuatan Cake

Pembuatan cake terdiri dari dua tahap proses pokok, yaitu pembentukan adonan dan pemanggangan. Pembentukan adonan merupakan pencampuran semua bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan cake. Urutan pencampuran bahan-bahan ini dapat mempengaruhi cake yang dihasilkan. Seperti juga tahap pemasakan dalam penyiapan makanan yang bertujuan menghasilkan terjadinya

cita rasa yang dikehendaki, keempukan, kenampakan dan perubahan komposisi kimia bahan yang diolah. Pemanggangan bertujuan untuk merubah adonan yang tidak enak menjadi enak dan bersifat porous serta mempunyai kenampakan yang menarik (Desrosier, 1988).

2.5.1 Pembentukan Adonan

Dalam pembuatan cake diperlukan pengocokan yang cepat bertujuan untuk membentuk gelembung udara, yang akan mengembang selama pemanggangan dan membentuk tekstur halus seperti yang dikehendaki. Gas yang diperlukan untuk pengembangan adonan juga berasal dari agensia pengembang dan uap panas dalam pemanggangan (Desrosier, 1988).

Selama pembentukan adonan, dalam tahap hidrasi, air menetrasi dari struktur protein dan memberikan daya, sehingga molekul saling bergabung. Pada waktu pengocokan, struktur protein berubah dari kondisi alami menjadi suatu film yang membentuk jaringan tiga dimensi yang mengandung granula pati (Desrosier, 1988).

Pembentukan adonan memegang peran penting dalam kualitas cake. Pembentukan adonan cake dapat digolongkan menjadi lima macam, yaitu pengocokan tunggal, pengocokan ganda, cara kriming, cara pencampuran dan cara gula dan air (Utami, 1992).

Pengocokan tunggal merupakan cara yang sederhana. Pada cara ini semua bahan dicampur dan dikocok hingga homogen. Pengocokan mula-mula secara lambat sampai bahan-bahan kering menjadi basah, kemudian dengan kecepatan tinggi selama 5-8 menit. Pengocokan ganda, dilakukan pencampuran secara terpisah antara bahan kering dan cairan. Setelah masing-masing menjadi campuran yang homogen atau lain, bahan cair dimasukkan dan dikocok hingga homogen (Utami, 1992).

Dalam cara kriming, gula dan mentega dikocok hingga berupa krim. Kemudian ditambahkan telur dan terakhir susu dan tepung. Pada cara ini dihasilkan buih yang maksimal dengan ukuran globula kecil, sehingga dihasilkan struktur remah dalam cake. Dalam cara pencampuran, tepung dan mentega

dikocok sampai partikel tepung tertutup oleh lemak. Kemudian ditambahkan bahan-bahan kering dan dikocok hingga homogen. Terakhir ditambahkan bahan yang berupa cairan. Dengan cara ini dihasilkan remah yang sangat halus dan seragam tetapi pengembangan volumenya rendah (Utami, 1992).

Pada cara gula dan air, dilakukan dengan mengocok gula dan air sebanyak setengah bagian berat bahan, kemudian ditambahkan mentega, tepung, susu bubuk dan baking powder dan dikocok hingga homogen. Dengan cara ini dapat memperbaiki warna, kelunakan, dan volume cake yang dihasilkan mengembang. Modifikasi yang telah dilakukan adalah dengan mencampur gula dan telur sampai diperoleh busa, sebelum dimasukkan dalam campuran tepung, susu bubuk, gluten, baking powder, dan *shortening* (Utami, 1992).

2.5.2 Pemanggangan

Tahap akhir pembuatan cake adalah pemanggangan. Pemanggangan adalah proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya reaksi dengan kecepatan yang berbeda. Reaksi-reaksi yang terjadi antara lain evolusi dan ekspansi gas, koagulasi gluten dan telur, gelatinisasi pati dan dehidrasi parsial dari uap air, pengembangan cita rasa, perubahan warna dan pencoklatan, serta pembentukan *crust* dari permukaan dehidrasi (Potter, 1978).

Menurut Change (1992), proses pemanggangan berpengaruh terhadap terjadinya karamelisasi gula, melanoidin, serta terbentuknya aroma karena adanya aldehid, keton, ester, asam dan alkohol. Uap berperan penting dalam pemanggangan yaitu menentukan pecahnya permukaan kulit, kerak, kekerasan produk dan penyebaran panas. Panas menentukan kecepatan penguapan dan kelembaban adonan menentukan porositas cake, daya simpan dan sifat lemak. Pada saat terjadi aplikasi panas, tekanan gas dan elastisitas gluten meningkat.

2.6 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Penambahan gluten pada pembuatan cake dari tepung umbi talas berpengaruh terhadap sifat-sifat cake yang dihasilkan.
2. Pada penambahan gluten dengan jumlah yang tepat akan dihasilkan cake dari tepung umbi talas dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung umbi talas yang berukuran 40 mesh.

Bahan-bahan pendukung yang digunakan adalah gluten, gula, susu skim, telur, mentega dan baking powder.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah mixer, oven, timbangan, dan alat-alat gelas.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan September 2001 sampai bulan November 2001.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pembuatan tepung umbi talas dan tahap pembuatan cake.

a. Tahap Pembuatan Tepung Umbi Talas

Pembuatan tepung umbi talas dilakukan melalui tahap sortasi, pengupasan, pengirisan, perendaman, pencucian, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Sortasi bertujuan untuk mendapatkan umbi talas yang bermutu baik, pengupasan bertujuan untuk menghilangkan kulit luar umbi talas. Pengirisan bertujuan untuk memperkecil ukuran sehingga bisa mempercepat proses pengeringan. Perendaman dilakukan dalam larutan garam 3 % selama 5 menit bertujuan untuk mencegah pencoklatan sehingga tepung talas yang dihasilkan berwarna putih dan dapat

mengurangi rasa gatal pada umbi talas. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan lendir dan kotoran yang masih melekat. Tahap pengeringan dilakukan dengan sinar matahari langsung atau menggunakan oven pada suhu 50°C . Setelah itu dilakukan penggilingan dan pengayakan menggunakan ayakan ukuran 40 mesh untuk mendapatkan tepung umbi talas.

b. Tahap Pembuatan Cake

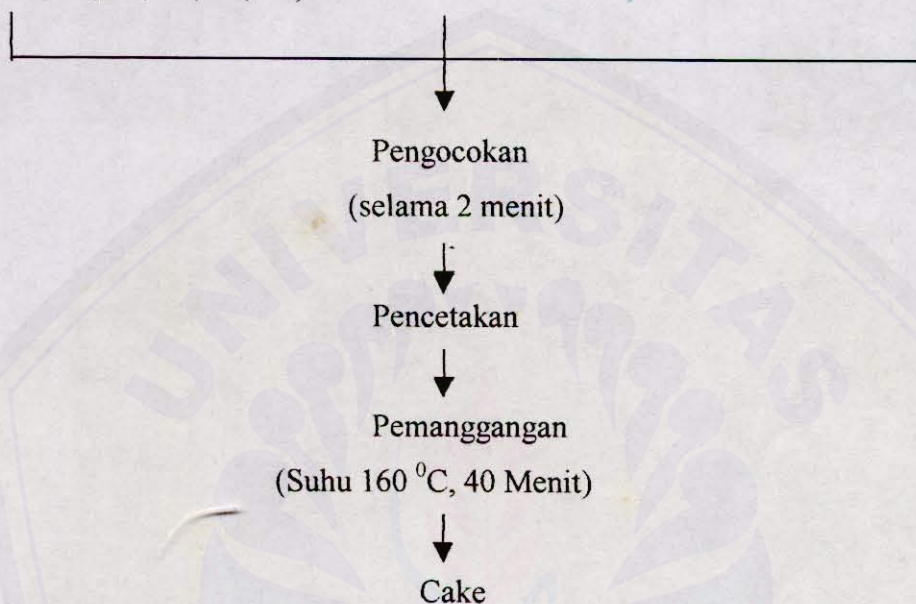
Pembuatan cake tepung umbi talas terdiri dari dua tahap yaitu tahap pembuatan adonan dan tahap pemanggangan. Tahap pertama pembuatan adonan yaitu mencampur hingga homogen tepung umbi talas dengan gluten sesuai perlakuan, antara lain 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, dan 9% dari jumlah tepung umbi talas, kemudian dicampur dengan susu skim dan baking powder dalam wadah panci plastik. Tahap selanjutnya yaitu mencairkan mentega dengan cara memanaskannya kemudian didinginkan, tujuan dari pencairan ini adalah agar mentega dapat tercampur secara merata kedalam adonan. Selanjutnya mengocok gula halus dan telur hingga berbuih selama kurang lebih 6 menit dalam mixer, kemudian dimasukkan campuran dalam wadah panci plastik tadi ke dalam mixer serta mentega yang telah dicairkan, lalu diaduk secara perlahan-lahan hingga tercampur merata kurang lebih selama 2 menit. Dari pencampuran ini akan terbentuk adonan cake yang homogen dan agak kental. Setelah adonan terbentuk, kemudian dilakukan pencetakan ke dalam loyang yang sebelumnya telah diolesi dengan mentega dan ditaburi dengan tepung gandum. Maksud dari pengolesan ini adalah agar cake yang dihasilkan tidak lengket dengan loyang sehingga mudah untuk mengambilnya. Loyang yang telah terisi adonan dimasukkan kedalam oven pada suhu 160°C selama 40 menit. Sebagai pembanding, dibuat juga cake dari tepung terigu sebagai kontrol.

Formulasi bahan pembuat cake adalah:

- Tepung umbi talas	100 g
- Gula halus	100 g
- Telur	200 g
- Mentega	65 g
- Susu skim	35 g
- Baking powder	0,5 g

Diagram alir penelitian pembuatan cake dari tepung umbi talas dapat dilihat pada Gambar 1.

Tepung umbi talas	Gula + Telur	Mentega
Susu skim	(pengocokan)	(Pencairan dan
Baking powder	selama 6 menit	Pendinginan)
Gluten		
(4%,5%,6%,7%,8%,9%)		



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Cake

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) model tetap yang terdiri atas satu faktor dengan pengelompokan atau pengulangan sebanyak tiga kali, terdiri atas enam (6) level perlakuan. Level perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A1 = Penambahan gluten 4 %
- A2 = Penambahan gluten 5 %
- A3 = Penambahan gluten 6 %
- A4 = Penambahan gluten 7 %
- A5 = Penambahan gluten 8 %
- A6 = Penambahan gluten 9 %

Sebagai kontrol dibuat cake dari tepung gandum. Persentase penambahan gluten ditentukan berdasarkan kandungan gluten dan rasio gluten dengan pati yang disesuaikan seperti pada tepung gandum. Data penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dengan model persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + E_{ij} ;$$

$$i = 1,2,3,4$$

$$j = 1,2,3$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i sampai ulangan ke-j

μ = Nilai pengamatan atau rata-rata

A_i = Nilai pengamatan ke-i

B_j = Nilai ulangan ke-j

E_{ij} = Galat percobaan dari pengamatan ke-i sampai ulangan ke-j

Pengujian perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji beda Duncan Multiple Ranger Test (Yitnosumarto, 1993).

3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan terhadap pengamatan terhadap cake yang dihasilkan.

Pengamatan terhadap cake yang dihasilkan meliputi;

- a) Daya kembang (Metode Seed Displasment yang dimodifikasi)
- b) Tekstur cake (Metode Rheotex)
- c) Warna (Metode Colour reader)
- d) Kenampakan dan Struktur Remah Cake (Pemotretan)
- e) Pengamatan Organoleptik : rasa dengan uji skorring dan warna dengan uji kesukaan.

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Daya Kembang (Metode Seed Displacement)

Daya kembang merupakan perbandingan kenaikan volume cake dengan volume adonan awal. Pengukuran volume cetakan dilakukan dengan memasukkan beras dalam cetakan adonan sampai pertukaran rata, setelah itu beras diukur volumenya dengan gelas ukur (V1).

Pengukuran volume adonan dilakukan dengan mengukur volume adonan pada cetakan yang diberi tanda pada masing-masing sisinya yang kemudian diganti dengan beras, misalnya volumenya adalah (V2). Volume diatas cake diukur dengan memasukkan beras pada cetakan yang berisi cake dan beras diukur pada gelas ukur (V3), sehingga daya kembang cake dapat ditentukan dengan rumus :

$$\text{Daya kembang} = \frac{(V1 - V3) - V2}{V2} \times 100 \%$$

Keterangan : (V1 - V3) = Volume cake (ml)

V2 = Volume adonan (ml)

3.5.2 Tekstur (Metode Rheotex)

Pengamatan terhadap tekstur cake dibagi menjadi dua bagian, yaitu tekstur luar dilakukan pengukuran menggunakan rheotex pada permukaan luar cake, serta tekstur dalam yang dilakukan pengukuran menggunakan rheotex pada bagian dalam irisan cake.

3.5.3 Warna Cake (Metode Colour reader)

Warna cake yang diamati ditentukan dengan mengiris cake pada bagian tengah kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat colour reader.

3.5.4 Struktur Remah (Metode Pemotretan)

Struktur remah cake yang diamati ditentukan dengan memotong cake pada bagian tengah kemudian dilakukan pemotretan.

3.5.5 Kenampakan Cake Secara Keseluruhan (Metode Pemotretan)

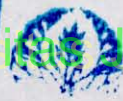
Pengamatan kenampakan cake secara keseluruhan dilakukan dengan memotret bagian permukaan cake pada setiap perlakuan penelitian.

3.5.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik rasa menggunakan uji skoring, sedangkan uji organoleptik warna menggunakan uji kesukaan. Skor yang digunakan terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Organoleptik

Skor	Rasa	Warna
5	Sangat enak	Sangat suka
4	Enak	Suka
3	Agak enak	Agak suka
2	Tidak enak	Tidak suka
1	Sangat tidak enak	Sangat tidak suka



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai sifat-sifat cake yang terbuat dari tepung umbi talas dengan berbagai konsentrasi gluten, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah penambahan gluten pada pembuatan cake dari tepung umbi talas berpengaruh terhadap daya kembang, dan tidak berpengaruh terhadap tekstur, warna dan rasa cake tepung umbi talas yang dihasilkan.
2. Sifat-sifat cake dari tepung umbi talas yang paling baik dihasilkan dengan penambahan gluten sebesar 8 % (A5). Cake yang dihasilkan memiliki daya kembang 35,05 %, tekstur luar 121,67 gram/10 mm, tekstur dalam 153,20 gram/10 mm, warna sebesar 50,87, struktur remah halus dan merata, hasil uji organoleptik rasa memiliki skor 3,10 dan warna cake sebesar 3,47.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk merubah sifat-sifat tepung umbi talas sehingga bisa mendekati sifat-sifat tepung gandum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1981^a, *Pedoman Pembuatan Kue dan Roti*, Djambatan, Jakarta.
- , 1981^b, *Daftar Komposisi Bahan Makanan*, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, Bharata, Jakarta.
- Bennion, M., 1980, *The Science of Food*, John Willey And Sons, Inc, New York.
- Biro Pusat Statistik, 1991, *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia tahun 1991*. Jakarta.
- Buckle. K. A, R.A. Edwards, G. H. Fleet, M. Wooton, 1987. *Ilmu Pangan*, Penerjemah : Purnomo, Adiono, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Change, S.S., 1992, *Encyclopedia of Food Science And Technology*, Boston USA: John Willey and Sons, Inc.
- Costa J.M.S.D, 1999, *Karakterisasi Pati Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott)*, FTP, Universitas Jember, Jember.
- Desrosier N.W., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, Penerjemah : M. Muljohardjo, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Fatah, F., 1995, *Mempelajari Pengaruh Kadar Amilosa Pada Pembuatan Ekstrodat Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott)*, FTP, IPB, Bogor.
- ✓Graham, 1977, *Food Coloids*, The Avipublishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Hadiwiyoto S., 1983, *Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, Dan Telur*, Liberty, Yogyakarta.
- Hariyadi, 1983, *Dasar-Dasar Dan Pemanfaatan Ilmu dan Teknologi Pati*, Agritech, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Howard R. M, 1987, *Food Texture, Instrumental and Sensory Measurement*, Marcel Dekker Inc, New York.
- Hui, Y. H., 1992, *Encyclopedia of Food science And Technology*, John Willey And Sons Inc., New York.
- Karel, M., 1973. *Symposium : Protein Interaction in Biosystem Protein-Lipid Interaction*. J. Food Sci. vol. 38.

Lampiran 1. Nilai Rata-rata Daya Kembang Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
4 %	28.66044	32.24756	27.11864	88.02664	29.34221	A1
5 %	27.38462	28.47682	27.23735	83.09879	27.6996	A2
6 %	28.82166	31.16438	28.125	88.11104	29.37035	A3
7 %	25	33.7037	34.44444	93.14815	31.04938	A4
8 %	34.52381	34.84321	35.79767	105.1647	35.05489	A5
9 %	35.58282	34.55882	36.58537	106.727	35.57567	A6
Total	179.9733	194.9945	189.3085	564.2763		
Rata-Rata	29.99556	32.49908	31.55141		31.34868	

Lampiran 2. Nilai Rata-rata Tekstur Bagian Luar Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
4 %	107	147.8	144.4	399.2	133.0667	A1
5 %	167.8	170.2	159	497	165.6667	A2
6 %	151.2	137.8	125.6	414.6	138.2	A3
7 %	147.8	142.4	157.6	447.8	149.2667	A4
8 %	89.2	131.6	144.2	365	121.6667	A5
9 %	81.4	122.6	135.6	339.6	113.2	A6
Total	744.4	852.4	866.4	2463.2		
Rata-Rata	124.0667	142.0667	144.4		136.8444	

Lampiran 3. Nilai Rata-rata Tekstur Bagian Dalam Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
4 %	187.4	176.2	169.2	532.8	177.6	A1
5 %	158.8	161.8	165.8	486.4	162.1333	A2
6 %	131.4	183.6	155.2	470.2	156.7333	A3
7 %	156.2	171.6	158.4	486.2	162.0667	A4
8 %	123.6	182.4	153.6	459.6	153.2	A5
9 %	149.8	163.8	145.6	459.2	153.0667	A6
Total	907.2	1039.4	947.8	2894.4		
Rata-Rata	151.2	173.2333	157.9667		160.8	

Lampiran 4. Nilai Rata-rata Warna Cake Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-Rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	47.56	52.02	51.52	151.1	50.36667	A1
A2	47.54	52.12	52.6	152.26	50.75333	A2
A3	48.44	51.88	52.44	152.76	50.92	A3
A4	48.14	52.28	51.82	152.24	50.74667	A4
A5	49.24	52.1	51.28	152.62	50.87333	A5
A6	49.14	52.86	51.84	153.84	51.28	A6
Total	290.06	313.26	311.5	914.82		
Rata-Rata	48.34333	52.21	51.91667		50.82333	

Lampiran 5. Nilai Rata-rata Rasa Cake (Uji Organoleptik) Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
4 %	2.8	2.3	2.6	7.7	2.566667	A1
5 %	3.5	3.5	2.7	9.7	3.233333	A2
6 %	3	2.9	2.7	8.6	2.866667	A3
7 %	4	2.8	3	9.8	3.266667	A4
8 %	3.3	3	3	9.3	3.1	A5
9 %	3.3	2.6	2.7	8.6	2.866667	A6
Total	19.9	17.1	16.7	53.7		
Rata-rata	3.316667	2.85	2.783333		2.983333	

Lampiran 6. Nilai Rata-rata Warna Cake (Uji Organoleptik) Tepung Gandum dan Tepung Umbi Talas pada berbagai Konsentrasi Gluten

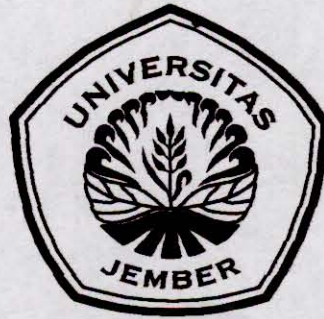
Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
4 %	3.3	2	3.1	8.4	2.800000	A1
5 %	3.2	3.6	1.6	8.4	2.800000	A2
6 %	3.2	2.8	2.8	8.8	2.933333	A3
7 %	3.5	3.4	2.5	9.4	3.133333	A4
8 %	3.5	3.8	3.1	10.4	3.466667	A5
9 %	4	3.9	2.5	10.4	3.466667	A6
Total	20.7	19.5	15.6	55.8		
Rata-rata	3.45	3.25	2.6		3.1	

Lampiran 7. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Kontrol

Parameter pengamatan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
Daya kembang	39.54802	38.95028	38.48315	116.9814	38.99381
Tekstur Luar	65.6	64.4	70	200	66.66667
Tekstur Dalam	81.6 ³	115.6	103.2	300.4	100.1333
Warna	56.8	57.82	57.74	172.36	57.45333
Rasa Organoleptik	4.6	4.8	3.7	13.1	4.366667
Warna Organoleptik	4.9	5	4.6	14.5	4.833333



UPI Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER



PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Asal :	Hadiah	Klass M81.634 JOL P
	Pembelian	
Terima :	18 JAN 2006	
No. urut :		
Oleh : Pengkatalog :		

c.18

RATNA INDAH SOLEHAH
NIM. 000210103111

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT, dan segenap cinta yang teriring dalam rasa terima kasih kubingkiskan skripsi ini untuk orang-orang yang terkasih. Skripsi ini kupersembahkan kepada.

1. Ayahanda dan ibunda tercinta, terima kasih atas segala pengorbanan, bimbingan, do'a serta kasih sayangnya yang tulus dan ikhlas,
2. Dosen dan guru-guruku, terima kasih atas bimbingan dan didikannya yang tulus dan sabar,
3. Mas Samsul Anam yang selalu memberi kritik dan saran serta dorongan jiwa hingga terselesaikannya skripsi ini,
4. Kakak-kakakku Anang Soleh dan Khoirus Soleh yang kusayangi,
5. Keponakanku Candra, Riris, Deaz dan Anggi yang selalu menyemangatiku dengan kelucuannya,
6. Sahabat-sahabatku Findrias dan Sierke yang selalu menyertaiku dalam suka dan duka,
7. Almamaterku Universitas Jember yang kubanggakan.

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGUDU (*Morinda citrifolia L*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

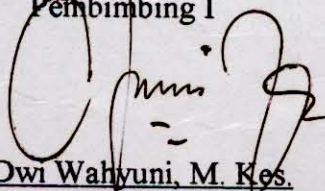
Diajukan untuk Dipertahankan di Depan Tim Penguji Guna Memenuhi Salah Satu
Syarat Menyelesaikan Pendidikan pada S1 Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

Nama : RATNA INDAH SOLEHAH
NIM : 000210103111
Angkatan : 2000
Jurusan/ Program : P. MIPA/ P. Biologi
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 22 Juni 1982
Daerah Asal : Jember

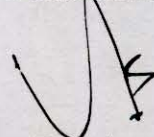
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 131 660 871

Pembimbing II



Dra. Puji Astuti, M. Si.
NIP. 131 660 788

PERSETUJUAN

**PENGARUH EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia L*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

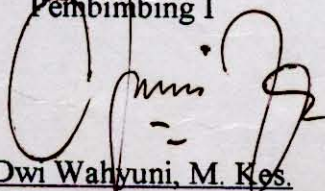
Diajukan untuk Dipertahankan di Depan Tim Penguji Guna Memenuhi Salah Satu
Syarat Menyelesaikan Pendidikan pada S1 Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Oleh:

Nama : RATNA INDAH SOLEHAH
NIM : 000210103111
Angkatan : 2000
Jurusan/ Program : P. MIPA/ P. Biologi
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 22 Juni 1982
Daerah Asal : Jember

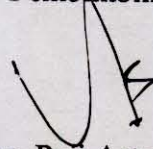
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 131 660 871

Pembimbing II



Dra. Puji Astuti, M. Si.
NIP. 131 660 788

PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

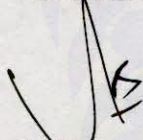
Hari : Jum'at
Tanggal : 9 Desember 2005
Tempat : Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua


Drs. Suratno, M. Si
NIP. 131 993 443

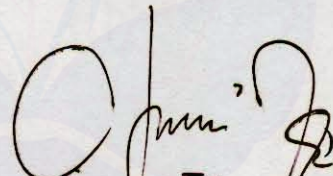

Sekretaris


Dra. Puji Astuti, M. Si.
NIP. 131 660 788

Anggota:

1. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 131 660 871

2. Dr. Joko Waluyo M. Si.
NIP. 131 478 930

()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember


Drs. H. Imam Muchtar, S.H., M. Hum.
NIP. 130 810 936

PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

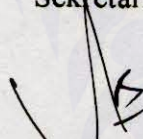
Hari : Jum'at
Tanggal : 9 Desember 2005
Tempat : Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua


Drs. Suratno, M. Si
NIP. 131 993 443

Sekretaris


Dra. Puji Astuti, M. Si
NIP. 131 660 788

Anggota:

1. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 131 660 871

2. Dr. Joko Waluyo M. Si.
NIP. 131 478 930

()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember


Drs. H. Imam Muchtar, S.H., M. Hum.
NIP. 130 810 936

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* “** tanpa ada halangan yang berarti.

Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada.

1. Drs. H. Imam Muchtar, S.H, M. Hum. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember,
2. Drs. Suratno, M.Si selaku ketua Program Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember,
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku dosen Pembimbing I dan Dra. Puji Astuti, M. Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan kritik dalam penyusunan skripsi itu,
4. Staf dan karyawan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Unej,
5. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan saran serta masukan bagi terselesainya skripsi ini.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Jember, November 2005

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, Ratna Indah Solehah, 000210103111, 2005, 24 hlm.

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) termasuk famili Rubiaceae. Bagian tanaman mengkudu yang paling banyak digunakan adalah buahnya. Buah mengkudu dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *S. aureus* dan Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

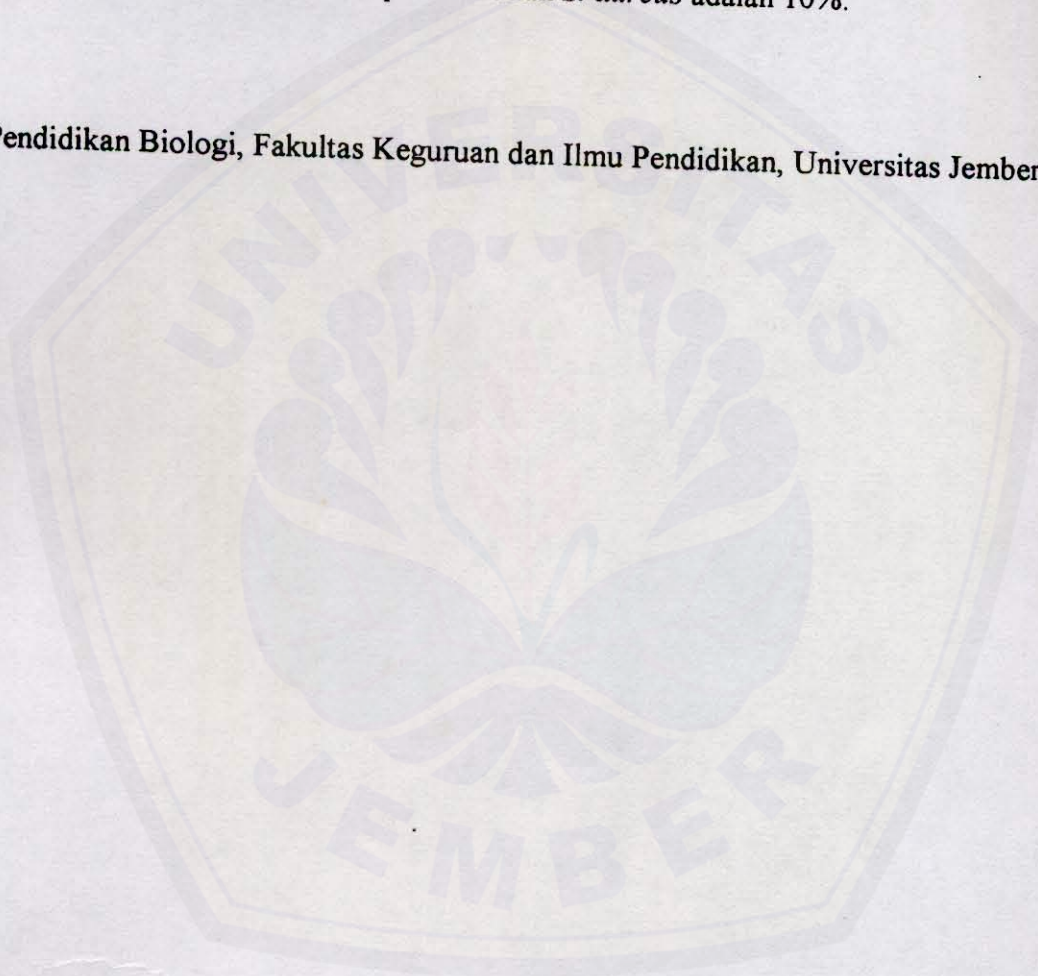
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNEJ. Pada bulan Mei sampai Agustus 2005. Bahan Percobaan yang digunakan adalah biakan *S. aureus*, ekstrak buah mengkudu, medium NA. *S. aureus* dicampur dengan medium NA dan ekstrak buah mengkudu dengan berbagai konsentrasi mulai dari 0% (kontrol), 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C kemudian dihitung jumlah koloninya menggunakan colony counter. Percobaan ini dilakukan secara eksperimental laboratoris menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 11 perlakuan 3 kali ulangan. Hasil Penelitian dianalisis dengan ANAVA dilanjutkan uji Least Significant Difference (LSD).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari rata-rata jumlah koloni *S. aureus* pada kelompok kontrol dan perlakuan. Konsentrasi 0% (kontrol) rata-rata jumlah koloninya adalah 410, konsentrasi 10% rata-rata jumlah koloni adalah 388, konsentrasi 20% rata-rata jumlah koloni adalah 235, konsentrasi 30% rata-rata jumlah koloni adalah 163, konsentrasi 40% rata-rata jumlah koloni adalah 92,67. Sedangkan untuk konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% rata-rata jumlah koloni adalah 0 (tidak terdapat koloni). Hasil uji LSD menunjukkan perbedaan nyata pada

konsentrasi 0% sampai 40%, sedangkan konsentrasi 50% sampai 100% tidak berbeda nyata.

Kesimpulan yang didapat dari hasil analisis data dan pembahasan adalah ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. aureus*, sedangkan Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu yang menghambat pertumbuhan *S. aureus* adalah 10%.

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Mengkudu	4
2.1.1 Morfologi dan Habitat.....	4
2.1.2 Klasifikasi	4
2.1.3 Kandungan Kimiawi Mengkudu.....	5
2.1.4 Khasiat Mengkudu	5
2.2 Tinjauan Umum tentang <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.3 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.4 Pertumbuhan Mikroba	7
2.5 Pengendalian Mikroorganisme	7

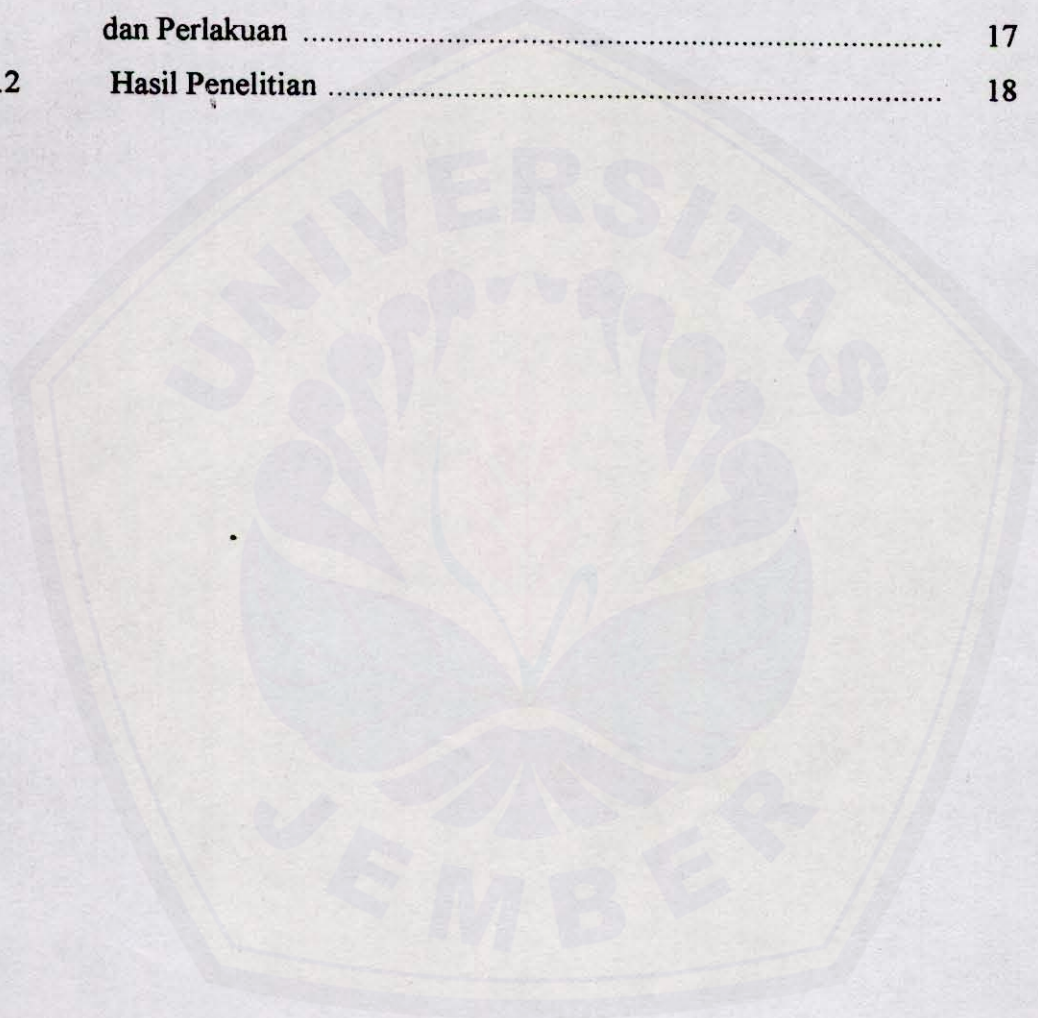
2.5.1 Zat Antimikroba	3
2.5.2 Mekanisme Kerja Zat Antimikroba	8
2.5.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kerja Zat Antimikroba	9
2.6 Hipotesis	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Jenis Penelitian	12
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.3 Definisi Operasional Variabel	12
3.4 Alat dan Bahan	12
3.5 Prosedur Penelitian	13
3.5.1 Mempersiapkan Ekstrak Buah Mengkudu	13
3.5.2 Mempersiapkan Medium	14
3.5.3 Mempersiapkan Suspensi	14
1.6 Uji Konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	15
3.7 Analisis Data	15
BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA	16
4.1 Hasil Penelitian	16
4.2 Analisis Data	18
BAB 5. PEMBAHASAN	21
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	25
6.1 Kesimpulan	25
6.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
5.1 Jumlah Koloni <i>Staphylococcus aureus</i> yang Tumbuh pada Medium Lempeng Agar Setelah Pemberian Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L) Selama Masa Inkubasi 24 jam	16
5.2 Hasil Uji ANAVA Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L) terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i>	18
5.3 Hasil Uji LSD Jumlah Koloni Bakteri setelah Dilakukan Perlakuan Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L) pada Berbagai Konsentrasi dan Kontrol	19

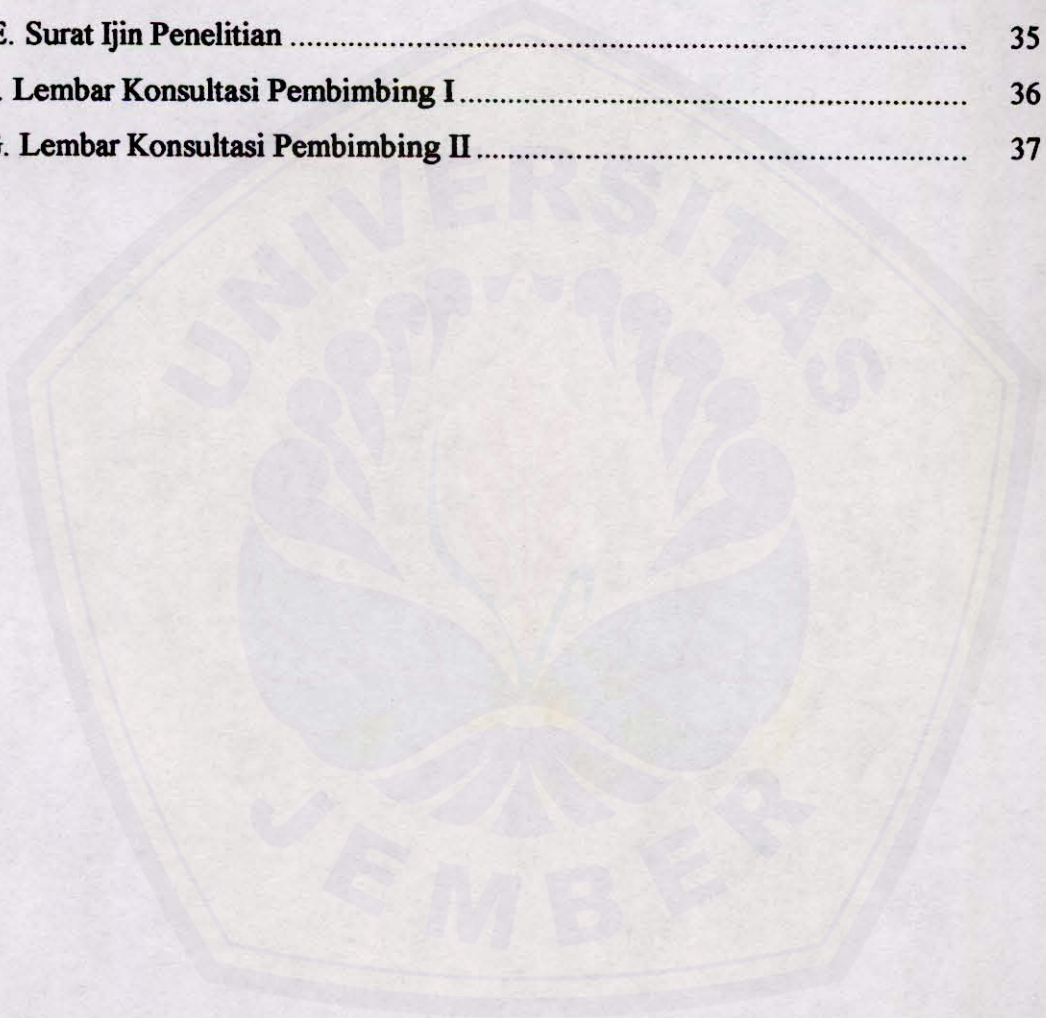
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Diagram Batang Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri Staphylococcus aureus pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan	17
4.2 Hasil Penelitian	18



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks penelitian	28
B. pH pada setiap konsentrasi Ekstrak Buah Mengkudu	29
C. Hasil Uji ANAVA dan LSD	30
D. Foto Alat dan Bahan	34
E. Surat Ijin Penelitian	35
F. Lembar Konsultasi Pembimbing I	36
G. Lembar Konsultasi Pembimbing II	37



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) termasuk famili Rubiaceae, merupakan salah satu tumbuhan yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, bagian tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L) yang paling banyak digunakan adalah buahnya, dan merupakan salah satu tumbuhan yang dipakai sebagai obat tradisional. Saat ini pemanfaatan obat tradisional tidak hanya untuk pengobatan sendiri (*Self medication*) tapi juga untuk pelayanan kesehatan dalam menunjang pengobatan modern (Toni, 2003:21-22).

Dalam beberapa tahun terakhir ini, tanaman mengkudu semakin populer sebagai tanaman obat yang dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit seperti diare, diabetes, darah tinggi dan lain-lain. Sehingga buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) disebut “ buah ajaib “ (Rukmana, 2002: 15).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Bahalwan dkk (dalam Toni, 2003:27) diketahui bahwa pemberian ekstrak air buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dapat menurunkan kadar gula darah tikus putih (*strain wistar*) yang diinduksi dengan aloxan, selain itu menurut penelitian Hirazumi (dalam Sjabana, 2002:36) diketahui jus mengkudu juga berkhasiat sebagai anti kanker. Karena 70% dari jus mengkudu tersebut terbukti menghambat pertumbuhan sel kanker. Hal ini menunjukkan bahwa jus mengkudu juga berperan sebagai imunodulator.

Kandungan acubin, alizarin, scopoletin, antraquinon, eugenol dan hexana dalam buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terbukti sebagai zat anti mikroba, terutama bakteri dan jamur, sehingga penting dalam mengatasi peradangan dan alergi. Salah satu bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh zat ini adalah *Staphylococcus aureus* (Bangun, 2002:12). Menurut Gupte (1982:186) *Staphylococcus* merupakan organisme yang biasanya terdapat pada hidung, tenggorokan, kulit dan merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat menyebabkan keracunan makanan. Keracunan makanan ini dapat terjadi jika menelan makanan yang tercemar enterotoksin yang dibuat *Staphylococcus* misalnya daging, ikan, susu dan hasil olahannya. Jumlah enterotoksin yang

termakan menentukan waktu timbulnya gejala serta parah tidaknya infeksi tersebut. Akibatnya akan timbul diare dan muntah setelah menelan makanan yang terkontaminasi (Pelczar dan Chan, 1988:697).

Selama ini, obat yang digunakan untuk mengatasi keracunan adalah obat-obatan kimia seperti norit dan eathractic. Mengingat harga obat-obatan semakin mahal maka masyarakat kemudian beralih pada pengobatan secara tradisional dengan cara mengonsumsi buah mengkudu. Namun sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian tentang sejauh mana pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap *S. aureus*. Hal inilah yang menjadi latar belakang penelitian dengan judul “Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *S. aureus* ?,
- 1.2.2 Apakah terdapat Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *S. aureus*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1.3.1 *S. aureus* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S.aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Jember,
- 1.3.2 Buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) yang digunakan adalah buah mengkudu berbiji dan masak pohon dengan kriteria warna putih kekuningan,
- 1.3.3 Rentangan konsentrasi yang digunakan adalah 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%,90% dan 100%,
- 1.3.4 Pertumbuhan *S. aureus* dikatakan terhambat jika jumlah koloninya semakin sedikit.

1.4 Tujuan Penelitian

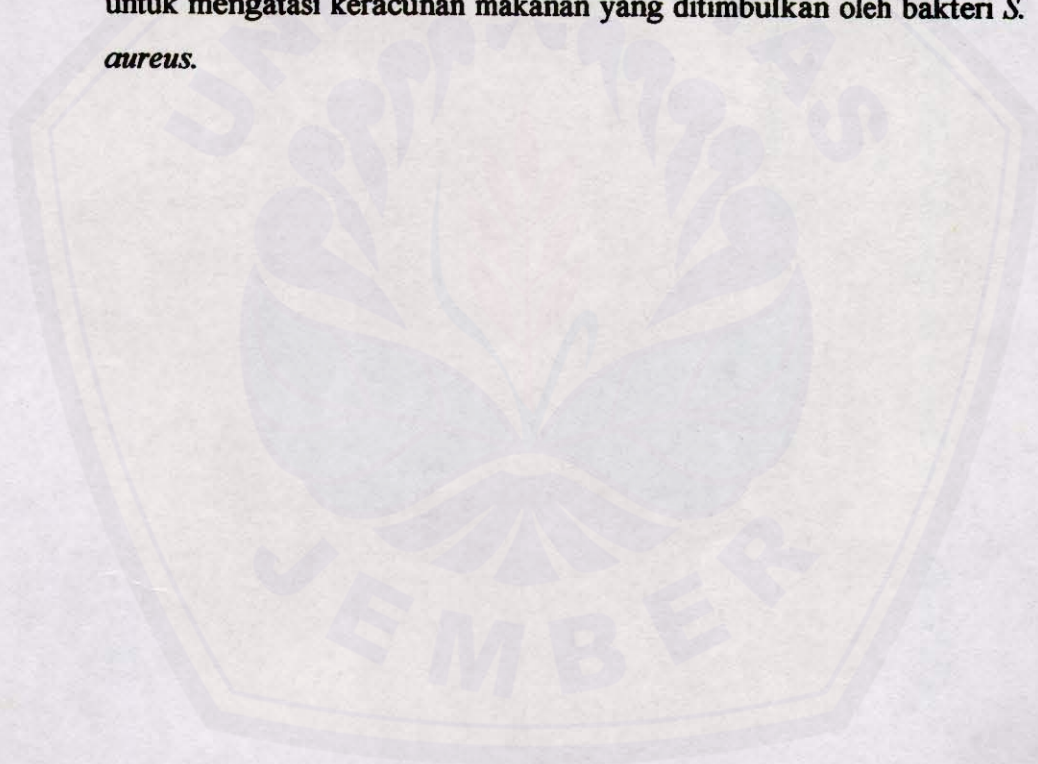
Penelitian ini bertujuan untuk .

- 1) Menganalisis pengaruh ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *S. aureus*,
- 2) Mendapatkan Konsentrasi Hambatan Minimum ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) pertumbuhan *S. aureus*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Manfaat akademik, dapat menambah pengetahuan tentang khasiat lain dari ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) ,
- 2) Manfaat teoritik, dapat menambah inventaris obat-obat tradisional untuk mengatasi keracunan makanan yang ditimbulkan oleh bakteri *S. aureus*.



Sub Divisi : Angiospermae
 Divisi : Spermatophyta

dunia tumbuhan adalah .

Menurut Tjitrosopomo (1991:337) kedudukan tanaman mengkudu dalam

2.1.2 Klasifikasi

Akaranya berwarna cokelat muda dan berjenis tunggang. putih transparan. Bijinya berbentuk segi tiga, keras, berwarna cokelat kemerahan. berdagang, buah muda berwarna hijau, semakin tua menjadi kekuningan hingga tabung seperti terompet. Buahnya beronggol, permukaan tidak bertangkai pendek. Sedangkan bunganya berwarna putih, majemuk berbentuk Daunnya berwarna hijau, tunggal, bulat telur, tepi rata, pertulangan menyirip dan Tinggi pohon mencapai 4 – 8 m. Batangnya berkayu, bulat, berkulit kasar. (2002:7) dapat diamati pada bagian batang, daun, bunga, buah, biji dan akar. Mortologi tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L) menurut Sjavana dan cukup mendapat sinar matahari (Rukmana, 2002:29).

rendah dengan ketinggian antara 100 m-500 m dpl, suhu udara antara 22°C-30°C, tanah yang berporus (keras) dan subur. Dapat berproduksi baik di daerah dataran mengkudu dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, tumbuh paling baik pada selalu hijau sepanjang tahun sehingga tergolong tumbuhan evergreen. Tanaman (*Morinda citrifolia* L) termasuk tumbuhan tropis, karena penampilmannya yang pace sukun " (Rukmana, 2002:19). Menurut Bangun (2002:2) mengkudu mengkudu tanpa biji. Buah mengkudu yang tidak berbiji lebih dikenal sebagai " mengkudu, yaitu jenis mengkudu berbiji (mengandung banyak biji) dan jenis lebat tanpa mengenal musim (Rukmana, 2002:18). Di alam ditemukan dua jenis kopian (*Rubiaceae*), pertumbuhan tanamannya sangat cepat serta buah sangat Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L) termasuk dalam famili kopi-

2.1.1 Mortologi dan Habitat

2.1 Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

- 1) Menyembuhkan atau memperbaiki sistem pencernaan (perut, kembung, muntah-muntah dan keracunan makanan)
 - 2) Memperbaiki sistem pernafasan
 - 3) Memperbaiki sistem radiovascular
 - 4) Mengobati dan menyembuhkan penyakit kulit
 - 5) Mengobati penyakit dalam
- Khasiatengkudu menurut Bangun (2002:29) sebagai berikut.

2.1.4 Khasiat Mengkudu

- 2) Secara umum kandungan bahan yang terdapat dalam mengkudu yaitu. Senyawa-senyawa terpenoid, zat pewarna alami, zat anti bakteri, zat-zat asam, zat-zat nutrisi, scopolletin, agen anti kanker (damnacanthal), xeronin dan proxeronin (Goreti, dalam Vita, 2002 : 9)

Alkaloid triterpenoid, scopolletin, acubin, alizarin, antraquinon, saponin, flavonoid, eugenol dan heksana.

- a. Akar
Zat damnachantal, sterol, resin, asperulosida, morindadiol, morindon morindin, soranjidol.
- b. Daun
Protein, zat besi, karoten, arginin, asam glutamate, trosin, asam askorbat, asam ursolat, antraquinon dan thiamin.
- c. Bunga
Glikosida, antraquinon
- d. Buah

2.1.3 Kandungan Kimiawi Mengkudu

- 1) Kandungan kimia bagian-bagian tanaman mengkudu yaitu.

Kelas : Sympetalaee
Bangsa : Rubiales
Suku : Rubiaceae
Marga : *Morinda*
Jenis : *Morinda citrifolia* L

2.2 Tinjauan Umum tentang *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus termasuk salah satu sel gram positif yang berbentuk bulat, dengan garis tengah sekitar 1µm, dan biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. *Staphylococcus* tidak bergerak dan tidak membentuk spora (Jawetz, 1996:211). *Staphylococcus* biasanya terdapat pada hidung, pakaian, tangan dan juga pada bisul, karena lebih dari 50 % orang dewasa membawa *Staphylococcus* dalam hidungnya dan pada tubuhnya maka makanan yang ditangani secara langsung dapat terkontaminasi dengan *Staphylococcus* (Volk dan Wheeler, 1990:283).

Menurut Gupte (1982 :180) *S. aureus* bersifat aerob dan tumbuh baik pada pembenihan sederhana pada temperature 37°C dan pH 7,4. *S. aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. Bakteri ini dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. *S. aureus* dapat menyebabkan berbagai macam penyakit antara lain kelainan kulit, faringitis, sinusitis abses paru-paru dan keracunan makanan. Biasanya enterotoksin dihasilkan ketika *S. aureus* tumbuh pada makanan yang mengandung karbohidrat dan protein. Keracunan makanan yang disebabkan enterotoksin *Staphylococcus* ditandai oleh masa inkubasi yang pendek (1-8 jam), rasa mual, muntah-muntah dan diare yang hebat, dan tidak ada demam (Jawetz, 1996 :214-215).

2.2 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Menurut Jawetz (1996:41) secara taksonomi *S. aureus* masuk dalam klasifikasi sebagai berikut.

Dunia : Prokaryota

Divisi : Gracilicutes

Kelas : Skotobakteri

Ordo : Eubakteriales

Famili : Micrococaceae

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

2.4 Pertumbuhan Mikroba

Pertumbuhan adalah penambahan substansi hidup yang tidak reversible biasanya disertai dengan penambahan ukuran dan pembelahan sel. Organisme bersel banyak, ukurannya bertambah sedangkan pada organisme bersel satu jumlah selnya bertambah (Schlegel dan Schmidt, 1994:218).

2.5 Pengendalian Mikroorganisme

Pengendalian ialah segala kegiatan yang dapat menghambat pertumbuhan dan membasmi atau menyingkirkan mikroorganisme (Pelczar dan Chan, 1988:99). Tujuan pengendalian mikroorganisme antara lain untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi dan mencegah pembusukan serta kerusakan bahan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat atau dibunuh dengan sarana atau proses fisik dan bahan kimia. Suatu sarana fisik dapat diartikan sebagai keadaan atau sifat fisik yang menyebabkan suatu perubahan. Beberapa contoh sarana fisik adalah suhu, tekanan, radiasi dan penyaringan.

Sedangkan suatu bahan kimia antimikroba adalah suatu substansi (padat, cair atau gas) yang dicirikan oleh komposisi molekuler yang pasti dan dapat menyebabkan terjadinya suatu reaksi, beberapa contoh ialah senyawa fenolitik, alkohol, klor, iodium dan sebagainya. Proses pengendalian organisme sering menggunakan beberapa istilah antara lain sterilisasi, desinfektan, antiseptik, bahan sanitasi, germisida (Mirobisida), bakterisida, bakteriositik dan bahan antimikrobia. Menurut Ristiati (2000:196) desinfektan ialah suatu bahan biasanya zat kimia yang mematikan sel vegetatif tetapi belum mematikan bentuk-bentuk spora mikroorganisme penyebab penyakit. Antiseptik ialah suatu substansi yang mencegah pertumbuhan atau kerja mikroorganisme dengan cara menghancurkan mereka atau menghambat pertumbuhan atau aktivitasnya. Sedangkan bahan antimikrobia diartikan sebagai suatu bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba (bakteri dan jamur).



2.5.1 Zat Antimikroba

Menurut Pelczar dan Chan (1988:450) bahan antimikroba diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan mikroba. Sedangkan menurut Volk dan Wheeler (1990:48) mendefinisikan bahan antimikroba sebagai suatu komponen kimia yang berkemampuan mematikan mikroorganisme. Secara umum dapat dinyatakan bahwa antimikroba merupakan penghambatan pertumbuhan dan bila dimaksudkan untuk kelompok-kelompok organisme yang khusus, sering digunakan istilah seperti antibakteri.

Menurut Dwijosaputro (1994:99) suatu bahan memiliki daya antimikroba yang baik jika bahan tersebut memiliki sifat antara lain tidak meracuni suatu jaringan tubuh, tidak menyebabkan rasa sakit, dapat diminum, warna mudah dihilangkan jika mengenai pakaian, dan murah harganya.

2.5.2 Mekanisme Kerja Zat Antimikroba

Menurut Volk dan Wheeler (1990:219) dalam melakukan aktivitasnya, zat antimikroba harus mampu untuk mempengaruhi bagian sel yang vital seperti membran sitoplasma, enzim-enzim dan protein struktural. Pelczar dan Chan (1998:457) menyatakan bahwa cara kerja zat antimikroba dalam melakukan efeknya terhadap mikroorganisme adalah sebagai berikut.

1. Merusak dinding sel

Dinding merupakan bagian sel yang berfungsi terutama untuk memberi bentuk dan kekuatan atau perlindungan terhadap sel, mengatur pertukaran zat dari dan ke dalam sel serta memegang peranan penting dalam pembelahan sel. Struktur dinding sel dapat dirusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk. Kerusakan pada dinding sel akan berakibat terjadinya perubahan-perubahan yang mengarah pada kematian sel.

2. Perubahan permeabilitas membran sel

Membran sel berfungsi untuk memelihara integritas komponen seluler, yang secara selektif mengatur keluar masuknya zat antara sel dengan lingkungan. Kerusakan pada membran akan mengakibatkan permeabilitas membran berubah. Perubahan permeabilitas membran ion organik penting nukleotida, asam amino

dan koenzim keluar dari sel, sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau kematian sel.

3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Kehidupan suatu sel tergantung pada terpeliharanya molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan alamiah. Konsentrasi tinggi beberapa zat kimia dapat mengakibatkan denaturasi komponen seluler yang vital ini. Sehingga pertumbuhan organisme terhambat atau akan menyebabkan kematian sel.

4. Penghambatan kerja enzim

Suatu sel yang normal memiliki sejumlah enzim untuk membantu kelangsungan proses-proses metabolisme bersama protein yang lain. Penghambatan pada kerja enzim dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel.

5. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein

Asam deoksiribo nukleat (DNA), asam ribo nukleat (RNA) dan protein memegang peranan penting dalam proses kehidupan sel. Gangguan yang terjadi pada pembentukannya atau fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan sel.

2.5.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi kerja zat antimikroba antara lain.

1. Konsentrasi zat Antimikroba

Menurut Volk dan Wheeler (1990:221) semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba, semakin tinggi daya antiseptiknya.

2. Jumlah Mikroorganisme

Perusakan oleh suatu zat antimikroba merupakan suatu proses yang teratur dan tidak mungkin semua mikroorganisme akan mati dalam kurun waktu yang bersamaan. Semakin besar populasi mikroorganisme yang diujikan dengan zat antimikroba, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk membunuh mikroorganisme tersebut. Menurut Pelczar dan Chan (1988:453) semakin lama suatu mikroorganisme berada di bawah pengaruh zat antimikroba, semakin besar kemungkinan matinya mikroorganisme.

3. Suhu

Pelczar dan Chan (1988:454) menyatakan bahwa kenaikan suhu maksimal secara terus-menerus dapat dinaikkan keefektivan zat antimikrobial. Pada umumnya bakteri terbunuh pada suhu 100°C (Ristiati, 2000:206). Hal ini disebabkan karena zat kimia merusak mikroorganisme melalui reaksi kimia yang dipercepat dengan kenaikan suhu.

4. Asam atau Basa (pH)

Konsentrasi H^+ dalam larutan dapat mempengaruhi efektivitas dari bahan antimikroba. Mikroba yang diuji pada bahan antimikroba dengan pH sangat asam, maka akan semakin cepat mikroba tersebut terbunuh. Pelczar dan Chan (1988:140-141) menyatakan bahwa pH optimum pertumbuhan bagi kebanyakan bakteri terletak antara pH 6,5 dan 7,5. Namun beberapa spesies dapat tumbuh dalam keadaan sangat asam, atau sangat alkalin. Bagi kebanyakan spesies, nilai pH minimum dan maksimum adalah antara 4 dan 9. Apabila terjadi pergeseran pH sedemikian besar maka akan menghambat pertumbuhan bahkan mengakibatkan kematian sel.

5. Adanya Bahan Organik

Adanya bahan organik asing dapat menurunkan efektivitas suatu zat antiseptik terhadap mikroorganisme. Sebab-sebab terjadinya hal ini dikemukakan Pelczar dan Chan (1988:455) sebagai berikut: penggabungan antiseptik dengan bahan organik membentuk produk yang tidak bersifat antimikrobial, penggabungan antiseptik dengan bahan organik akan menghasilkan suatu endapan sehingga antiseptik tidak mungkin efektif lagi, akumulasi bahan organik pada permukaan mikroorganisme menjadi suatu perlindungan yang akan mengganggu kontak antara antiseptik dengan sel.

2.5 Hipotesis

1. Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan *S. aureus*
2. Terdapat Konsentrasi Hambatan Minimum ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Agustus 2005.

3.3 Definisi Operasional

1. Ekstrak buah mengkudu adalah kandungan air buah mengkudu (supernatan) yang didapatkan setelah buah mengkudu dihaluskan dan disaring.
2. Pertumbuhan *S. aureus* diindikasikan dengan bertambahnya jumlah koloni pada medium agar.
3. Konsentrasi Hambatan minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah ekstrak buah mengkudu yang masih mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain petridish (Anumbra, Germany 100mm), autoklaf (Hiramaya, H-36), colony counter (Stuart Scientific, SC-5), inkubator (Hiraceus, B.5050), kompor, blender (National), lampu bunsen, pipet ukur, gelas ukur (Asisten, Germany 100ml), kertas saring, jarum inokulasi berkolong, tabung reaksi (Corming, 10x160mm), aluminium foil, tissue, kain saring, kapas, corong, penangas air, timbangan, Mc Farland, vortex.

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daging sapi 5 g, pepton 10 g, NaCl, aquades, alkohol 70%, garam fisiologis 85%, agar-agar 30 g. Biakan bakteri *S. aureus* yang didapat dari Lab. Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. Sedangkan Buah mengkudu diperoleh dari penduduk desa Ajung Jember.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Peneliiian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Agustus 2005.

3.3 Definisi Operasional

1. Ekstrak buah mengkudu adalah kandungan air buah mengkudu (supernatan) yang didapatkan setelah buah mengkudu dihaluskan dan disaring.
2. Pertumbuhan *S. aureus* diindikasikan dengan bertambahnya jumlah koloni pada medium agar.
3. Konsentrasi Hambatan minimum (KHM) merupakan konsentrasi terendah ekstrak buah mengkudu yang masih mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan antara lain petridish (Anumbra, Germany 100mm), autoklaf (Hiramaya, H-36), colony counter (Stuart Scientific, SC-5), inkubator (Hiraceus, B.5050), kompor, blender (National), lampu bunsen, pipet ukur, gelas ukur (Asisten, Germany 100ml), kertas saring, jarum inokulasi berkolong, tabung reaksi (Corming, 10x160mm), aluminium foil, tissue, kain saring, kapas, corong, penangas air, timbangan, Mc Farland, vortex.

Bahan yang digunakan yaitu ekstrak daging sapi 5 g, pepton 10 g, NaCl, aquades, alkohol 70%,garam fisiologis 85%, agar-agar 30 g. Biakan bakteri *S. aureus* yang didapat dari Lab. Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. Sedangkan Buah mengkudu diperoleh dari penduduk desa Ajung Jember.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Mempersiapkan Ekstrak Buah Mengkudu

Buah yang telah masak dicuci dengan aquades steril, kemudian dikupas dan dipotong kecil-kecil lalu diblender, setelah itu disaring sehingga dihasilkan ekstrak mengkudu dengan konsentrasi 100%. Selanjutnya dilakukan pengenceran dengan aquades steril dengan konsentrasi yang berbeda dengan cara sebagai berikut:

- A. 1 ml aquades sebagai kontrol (Konsentrasi 0 %)
- B. 1 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 9 ml aquades (konsentrasi 10%)
- C. 2 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 8 ml aquades (konsentrasi 20%)
- D. 3 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 7 ml aquades (konsentrasi 30%)
- E. 4 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 6 ml aquades (konsentrasi 40%)
- F. 5 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 5 ml aquades (konsentrasi 50%)
- G. 6 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 4 ml aquades (konsentrasi 60%)
- H. 7 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 3 ml aquades (konsentrasi 70%)
- I. 8 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 2 ml aquades (konsentrasi 80%)
- J. 9 ml ekstrak buah mengkudu ditambah 1 ml aquades (konsentrasi 90%)
- K. 10 ml ekstrak buah mengkudu (konsentrasi 100%)

3.5.2 Mempersiapkan Medium

Pembuatan medium nutrisi cair dibuat dengan cara melarutkan ekstrak daging 3 gr, pepton 5 gr dalam 10 ml aquades hingga homogen dengan

menggunakan penangas air sampai mendidih. Kemudian didinginkan dan dijadikan 1000 ml kembali dengan ditambah aquades. Atur pH medium pada pH 7,0 dengan menggunakan pH meter. Setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi masing-masing 2 ml lalu diautoklaf pada temperatur 121 °C selama 15 menit.

Pembuatan medium nutrisi agar dibuat dengan cara melarutkan ekstrak daging sapi 5 g dan pepton 10 g dalam aquades 1000 ml, kemudian dididihkan selama 5 menit. Agar-agar 20 g dimasukkan sedikit demi sedikit kedalamnya sambil diaduk hingga merata. Campuran bahan tersebut disaring dengan kain saring dan dimasukkan ke dalam erlemeyer. pH medium diukur dengan menggunakan pH meter pada pH 7,0. Setelah itu dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian disumbat dengan kapas steril dan disterilkan dalam autoklaf pada 121°C selama 15 menit. Apabila akan dipergunakan, medium NA steril yang telah disiapkan dipanaskan dan dituangkan ke dalam cawan petri sebanyak 15 ml (Tim Pengajar Biologi, 2002:12-13).

3.5.3 Mempersiapkan Suspensi

Suspensi dibuat dengan cara mencampur 1 ose bakteri dari biakan agar miring ke dalam 2 ml Nutrien Cair (NB) kemudian suspensi diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi kekeruhan suspensi bakteri disesuaikan dengan standar kekeruhan McFarland yaitu 0,5. Kemudian dilakukan pengenceran suspensi hingga 10^{-6} . Disediakan 6 tabung reaksi yang masing-masing berisi 9 ml garfis. Ambil 1 ml suspensi dari media cair kemudian dicampur dengan 9 ml garfis ke dalam tabung I, kemudian dari tabung I, diambil 1 ml suspensi dimasukkan pada tabung II begitu seterusnya sampai tabung VI sehingga terbentuk suspensi bakteri dengan 6 kali pengenceran.

3.6 Uji Ekstrak Buah Mengkudu terhadap Pertumbuhan *S. aureus*.

Medium cair yang berisi biakan yang berumur 24 jam dibiakkan pada petridish melalui metode taburan dengan cara sebagai berikut: medium NA yang berada dalam tabung reaksi dimasukkan dalam penangas air sampai mencair,

setelah mencair dicampur dengan 1 ml suspensi bakteri dan 1 ml ekstrak buah mengkudu dengan berbagai konsentrasi yaitu 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Kemudian dihomogenkan dengan cara divortek dan dituang ke dalam petridish steril, membiarkannya sampai dingin dan padat. Lalu memberi label pada masing-masing petridish sesuai dengan konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang digunakan. Perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Dan dihitung jumlah koloninya dengan menggunakan colony counter.

3.7 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan jumlah koloni *S. aureus*, kemudian dirata-rata dan dilakukan uji Analysis Of Variance (ANOVA). Apabila ada perbedaan pengaruh pertumbuhan jumlah koloni, dilanjutkan dengan uji Least Significant Difference (LSD) (Sastrosupadi, 1999: 39).

BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian telah dilakukan mulai bulan Mei sampai Agustus 2005 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember. Hasil penelitian jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok kontrol dan perlakuan, dapat dilihat pada tabel 1 dan berikut ini :

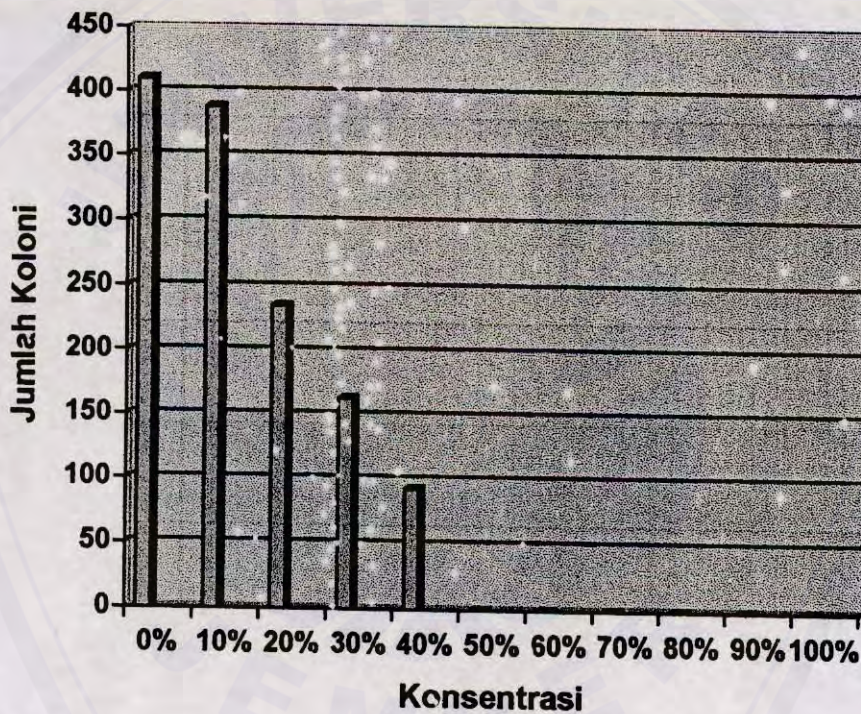
Tabel 4.1 Jumlah koloni *Staphylococcus aureus* yang tumbuh pada medium lempeng agar setelah pemberian ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) selama masa inkubasi 24 jam.

Perlakuan	Ulangan			Σ koloni	SD	X koloni
	1	2	3			
0%	403	417	410	1230	7,00	410
10%	379	399	386	1164	10,15	388
20%	246	218	241	705	14,93	235
30%	182	136	171	489	24,02	163
40%	93	97	88	278	4,51	92,67
50%	0	0	0	0	0,00	0
60%	0	0	0	0	0,00	0
70%	0	0	0	0	0,00	0
80%	0	0	0	0	0,00	0
90%	0	0	0	0	0,00	0
100%	0	0	0	0	0,00	0

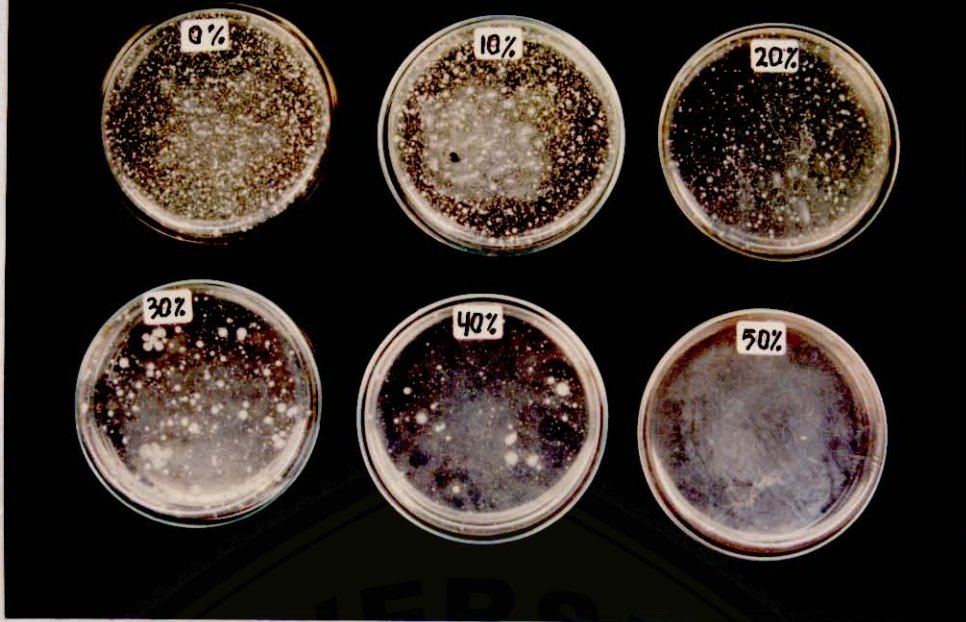
Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah koloni tertinggi yaitu 410 terdapat pada kelompok kontrol. Sedangkan untuk perlakuan ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi terendah sampai tertinggi yaitu konsentrasi 10% rata-rata jumlah koloni adalah 388 , konsentrasi 20% rata-rata jumlah koloni adalah 235, konsentrasi 30% rata-rata jumlah koloni adalah 163, konsentrasi 40%

rata-rata jumlah koloni adalah 92,67. Sedangkan untuk konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% rata-rata jumlah koloni adalah 0 (tidak terdapat koloni). Pada perlakuan pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan *S. aureus* didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah koloninya.

Rata-rata jumlah koloni pada masing-masing perlakuan ekstrak buah mengkudu pada tabel 4.1 dapat diperjelas melalui gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada kelompok kontrol dan perlakuan.



Gambar 4.2 Hasil penelitian biakan *S. aureus* dengan perlakuan ekstrak buah mengkudu pada konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%.

4.2 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* maka dilakukan analisis statistik berupa Analisis Varian (ANOVA) disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji ANOVA Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Sumber Keragaman	Dk	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F	Sig
Perlakuan	10	774167,58	77416,758	875,815	0,000
Galat	22	1944,667	88,394		
Total	32	776112,24			

Keterangan:

- dk = derajat kebebasan
- F = Analisis parametrik varian
- Sig = Probabilitas

Berdasarkan tabel 4.1 dan hasil uji ANAVA didapatkan nilai F hitung sebesar 875,815 dan nilai probabilitas 0,000 yang berarti nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$). Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan dari rata-rata jumlah koloni bakteri pada perlakuan kontrol dan berbagai tingkat konsentrasi ekstrak buah mengkudu. Untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut pada tiap-tiap kelompok dilakukan uji LSD dengan derajat kepercayaan 95% ($P < 0,05$). Hasil uji statistik terdapat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji LSD jumlah koloni bakteri setelah dilakukan perlakuan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) pada berbagai konsentrasi dan kontrol.

Serial Konsentrasi	Rata-rata	Notasi
100%	0	a
90%	0	a
80%	0	a
70%	0	a
60%	0	a
50%	0	a
40%	92,67	b
30%	163	c
20%	235	d
10%	388	e
0%	410	f

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji LSD.

Setelah dilakukan uji LSD di atas menunjukkan bahwa rata-rata jumlah koloni *S. aureus* pada konsentrasi 0% berbeda nyata dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Konsentrasi 10% berbeda nyata dengan konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Konsentrasi 20% berbeda nyata dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%,

60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Konsentrasi 30% berbeda nyata dengan konsentrasi 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Konsentrasi 40% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Sedangkan konsentrasi 50% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%.



Penghambatan ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap *S. aureus* dapat diamati dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada lempeng agar yang telah mengandung ekstrak buah mengkudu dalam berbagai konsentrasi dengan suatu alat yakni colony counter. Penurunan jumlah koloni ini menunjukkan adanya daya penghambatan ekstrak buah mengkudu terhadap *S. aureus*. Daya hambat ekstrak buah mengkudu ini bersifat bakteriostatik dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh agen antimikroba yang terkandung dalam ekstrak buah mengkudu. Menurut Brock, D. Thomas (dalam Erwanti 2005:26) pengaruh bakteriostatik bahan antimikroba adalah terhambatnya pertumbuhan bakteri dan tidak terjadi kematian bakteri. Bahan bakteriostatik sering menghambat sintesis protein dan menghambat proses pengikatan ke ribosom. Dengan demikian pertumbuhan bakteri stagnan tidak mengalami peningkatan atau penurunan.

Faktor yang mempengaruhi perbedaan kemampuan antimikroba pada mengkudu terhadap pertumbuhan *S. aureus* adalah adanya perbedaan perlakuan konsentrasi ekstrak buah mengkudu. Semakin besar konsentrasi ekstrak buah mengkudu maka semakin tinggi daya antimikroba, ini tampak dengan semakin berkurangnya jumlah koloni bakteri pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Menurut Volk dan Wheeler (1990:221) faktor yang mempengaruhi kerja zat antimikroba secara efektif terhadap organisme salah satunya ditentukan oleh konsentrasi zat antimikroba.

Untuk mengetahui apakah daya penghambatan oleh ekstrak buah mengkudu berbeda nyata, maka data dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) (Lampiran C) dengan 11 perlakuan 3 kali ulangan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai F hitung sebesar 875,815 dan nilai probabilitas 0,000 yang berarti nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$). Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan dari rata-rata jumlah koloni bakteri pada perlakuan kontrol dan berbagai tingkat konsentrasi ekstrak buah

mengkudu. Untuk mengetahui perbedaan lebih lanjut pada tiap-tiap kelompok dilakukan uji LSD dengan derajat kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

Dari hasil uji LSD (Lampiran C) menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol. Pada kontrol yang menggunakan aquades steril, menunjukkan kecenderungan tingginya jumlah koloni bakteri dibandingkan kelompok perlakuan. Hal ini disebabkan karena aquades tidak mempengaruhi jumlah koloni bakteri. Sedangkan pada kelompok perlakuan ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mengkudu yang digunakan semakin besar pula penurunan jumlah koloni bakterinya.

Pertumbuhan *S. aureus* dapat dihambat karena buah mengkudu mengandung beberapa zat yang bersifat antibakteri yaitu scopoletin, acubin, alizarin, dan antraquinon (Bangun, 2002:12). Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (dalam Anggono 2004:25) buah mengkudu antara lain mengandung saponin, flavonoid, minyak atsiri dan alkaloid yang dinyatakan sebagai antibakteri. Sedangkan menurut Siswandono (dalam Santoso 2004: 25) buah mengkudu mengandung eugenol dan hexana yang bersifat sebagai zat antibakteri.

Eugenol mempunyai gugus fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengendapkan protein sel bakteri. Hexana mempunyai gugus fenol dan alkohol yang dapat mengendapkan protein sel bakteri serta gugus aldehid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengaktifkan enzim penghambat pertumbuhan bakteri dan oksidasi membran sel bakteri. Enzim adalah suatu bentuk protein yang terdiri atas gugus sulfidril (SH). Senyawa antimikrobia golongan fenol akan mengoksidasi gugus SH menjadi ikatan disulfida (S-S) enzim bakteri, sehingga enzim yang berperan pada proses pengambilan glukosa, glikolisis dan pembentukan glikan terhambat, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat. Reaksi oksidasi pada sel bakteri menyebabkan perubahan permeabilitas membran sel bakteri yang berupa kebocoran komponen intraseluler, keseimbangan osmotik hilang. Akibatnya membran sitoplasma

Digital Repository Universitas Jember

mengerut membentuk vesikel sehingga terjadi pengendapan serta koagulasi sitoplasma bakteri. Pengendapan ini menghambat perbaikan dinding sel sehingga menyebabkan kehancuran sel dan mengakibatkan kematian bakteri (Siswandono, dalam Ekanis, 2003:28).^{*}

Pada konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% terdapat kandungan scopoletin, acubin, alizarin, antraquinon, saponin, flavonoid, minyak atsiri, alkaloid, eugenol dan hexana yang lebih banyak dibandingkan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40%. Hal ini dikarenakan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% mengalami pengenceran yang lebih banyak sehingga tidak dapat memberikan efek daya antibakteri yang sama dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan larutan maka semakin besar pula efek yang dihasilkannya (Anief, dalam Ekanis, 2003:29).

Ini berarti hipotesis yang menyatakan bahwa Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) dari ekstrak buah mengkudu yakni 10% dapat diterima pada taraf kepercayaan 95%. Menurut Brock, D. Thomas (dalam Erwanti 2005:27) Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) adalah jumlah konsentrasi terendah dari suatu agen atau zat antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan organisme yang diujikan. Jika kita perhatikan dari hasil rata-rata jumlah koloni bakteri terlihat bahwa pada konsentrasi 10% sudah terjadi penurunan jumlah koloni bakteri. Dengan demikian KHM dari ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan *S. aureus* adalah 10%.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan adalah pH. pH ekstrak buah mengkudu dari konsentrasi 10% sampai 100% berkisar antara 4,01 sampai 3,96 (pH asam). Menurut Gupte (1982:180) *S. aureus* dapat tumbuh dengan baik pada pH 7,4 dan temperatur 37°C. Ekstrak buah mengkudu dengan pH lebih rendah dari pH optimum berpotensi untuk membunuh bakteri. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2004:25) diketahui bahwa sari buah mengkudu yang digunakan sebagai obat kumur efektif menghambat pertumbuhan plak. Sedangkan menurut

Digital Repository Universitas Jember

mengerut membentuk vesikel sehingga terjadi pengendapan serta koagulasi sitoplasma bakteri. Pengendapan ini menghambat perbaikan dinding sel sehingga menyebabkan kehancuran sel dan mengakibatkan kematian bakteri (Siswandono, dalam Ekanis, 2003:28).*

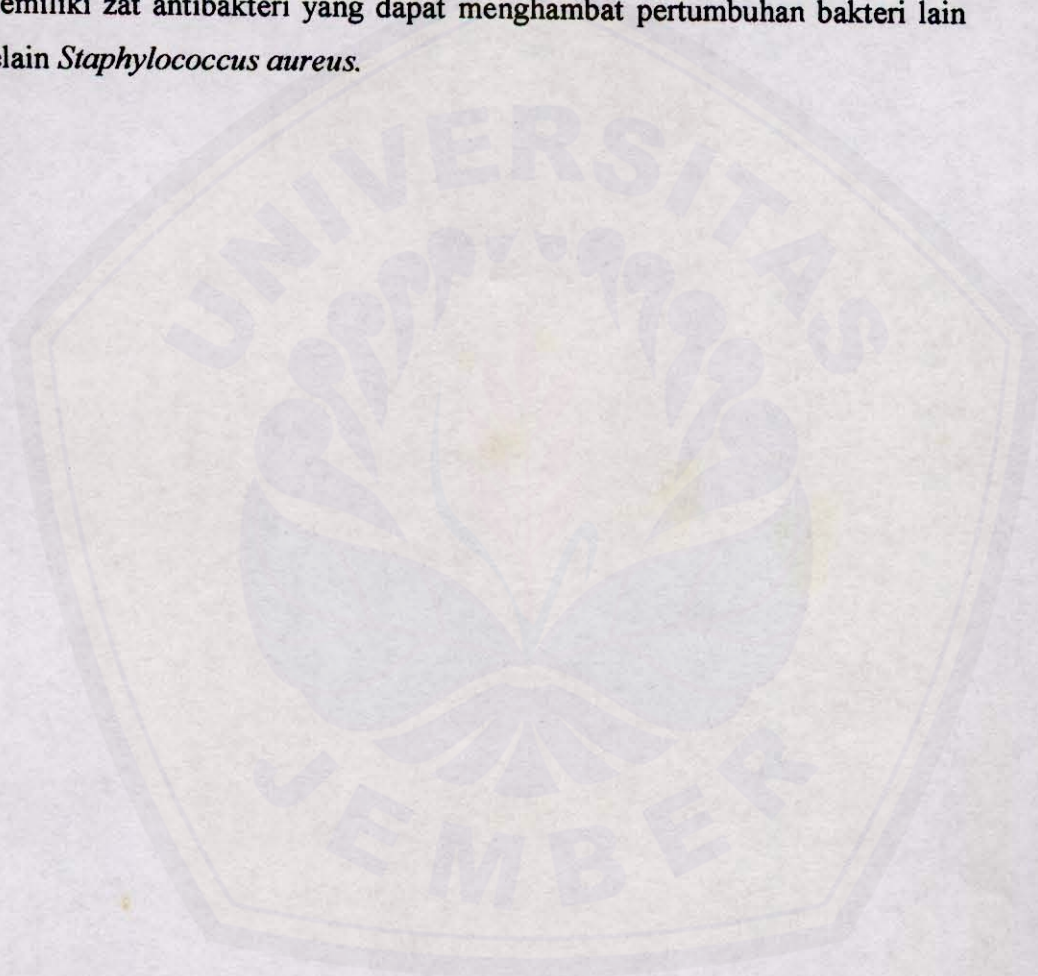
Pada konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% terdapat kandungan scopoletin, acubin, alizarin, antraquinon, saponin, flavonoid, minyak atsiri, alkaloid, eugenol dan hexana yang lebih banyak dibandingkan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40%. Hal ini dikarenakan konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% mengalami pengenceran yang lebih banyak sehingga tidak dapat memberikan efek daya antibakteri yang sama dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan larutan maka semakin besar pula efek yang dihasilkannya (Anief, dalam Ekanis, 2003:29).

Ini berarti hipotesis yang menyatakan bahwa Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) dari ekstrak buah mengkudu yakni 10% dapat diterima pada taraf kepercayaan 95%. Menurut Brock, D. Thomas (dalam Erwanti 2005:27) Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) adalah jumlah konsentrasi terendah dari suatu agen atau zat antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan organisme yang diujikan. Jika kita perhatikan dari hasil rata-rata jumlah koloni bakteri terlihat bahwa pada konsentrasi 10% sudah terjadi penurunan jumlah koloni bakteri. Dengan demikian KHM dari ekstrak buah mengkudu terhadap pertumbuhan *S. aureus* adalah 10%.

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan adalah pH. pH ekstrak buah mengkudu dari konsentrasi 10% sampai 100% berkisar antara 4,01 sampai 3,96 (pH asam). Menurut Gupte (1982:180) *S. aureus* dapat tumbuh dengan baik pada pH 7,4 dan temperatur 37°C. Ekstrak buah mengkudu dengan pH lebih rendah dari pH optimum berpotensi untuk membunuh bakteri. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2004:25) diketahui bahwa sari buah mengkudu yang digunakan sebagai obat kumur efektif menghambat pertumbuhan plak. Sedangkan menurut

penelitian Ekani (2003:29) diketahui bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki daya hambat yang lebih besar dibanding obat kumur betadine terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Hal ini dikarenakan ekstrak buah mengkudu mengandung zat antibakteri lebih dari satu macam, sedangkan obat kumur betadine mengandung zat antibakteri hanya satu macam saja yaitu *Mundidone* atau *Povidone Iodium* 1%.

Berdasarkan uraian di atas diketahui bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain selain *Staphylococcus aureus*.



BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian dan analisis hasil penelitian, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*
2. Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 10%

6.2 Saran

1. Diharapkan ada penelitian lanjutan tentang sejauh mana kemampuan menghambat pada berbagai kondisi seperti perlakuan suhu, pH atau masa inkubasi dengan taraf yang lebih dekat rentangannya.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya antibakteri secara *in vivo*.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada organ lain dari tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L) seperti bunga, daun dan akar sebagai antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy Noer. 2002. *Pengaruh Konsentrasi Perasan Daun Nimba (Azadirachta indica A. Juss) terhadap Jumlah Koloni Bakteri S. aureus*. Surabaya: FKIP UNESA (tidak dipublikasikan).
- Anggono Deni Fajar. 2003. *Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L) 100% terhadap Jumlah Makrofag Sel Darah Tepi Mencit (in vivo)*. Jember: FKG UNEJ (tidak dipublikasikan).
- Ayni Nur. 2003. *Pengaruh Berkumur Air Buah Asam (Tamarindus indica L) terhadap Jumlah Koloni Bakteri Rongga Mulut*. Jember: FKG UNEJ (tidak dipublikasikan).
- Bangun Adi Purnomo. 2002. *Khasiat dan Manfaat Mengkudu*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Dwijoseputro. 1994. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Ekanis Yuzeva Yeni. 2003. *Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L) dan Obat Kumur Betadine terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Jember: FKG UNEJ (tidak dipublikasikan).
- Erwanti Yeni. 2005. *Daya Antimikrob Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum L) terhadap Pertumbuhan Mycobacterium tuberculosis*. Jember: FKIP UNEJ (tidak dipublikasikan).
- Gupte . 1982. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Jawetz Melnick Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Jakarta EGC.
- Pelczar dan Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta: UI Press.
- _____. 1998. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 1*. Jakarta: UI Press.
- Ristiati. 2000. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Jakarta: Depdiknas.
- Rukmana Rahmat. 2002. *Mengkudu Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Jakarta: Kanisius.
- Santoso Edi Lois. 2004. *Efektifitas Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L) sebagai Obat Kumur terhadap Pertumbuhan Plak*. Jember: FKG UNEJ (tidak dipublikasikan).

Sastrosupadi Adji. 1999. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Jakarta: Kanisius.

Schlegel dan Schmidt. 1994. *Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sjabana Dripa. 2002. *Mengkudu*. Jakarta: Salemba Medica.

Sudarwati Emmy. 2002. *Daya Antimikrob Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L) terhadap Pertumbuhan *Salmonella thypimurium* FNCC 0135*. Jember: FKIP UNEJ (tidak dipublikasikan).

Tim Pengajar Mikrobiologi Umum. 2002. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Umum*. Jember: Laboratorium Mikrobiologi Universitas Jember.

Toni Hendri. 2003. *Mengkudu, Khasiat dan Peluang Usahanya*. Semarang: Aneka Ilmu.

Vita Angriyanti. 2002. *Pengaruh Penyimpanan terhadap Kadar Alkohol pada Jus Mengkudu (*Morinda citrifolia* L)*. Surabaya: FMIPA UNESA (tidak dipublikasikan).

Volk dan Wheeler. 1990. *Mikrobiologi Dasar Jilid II*. Jakarta: Erlangga.

Matrik Penelitian

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian	Hipotesis
Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> .	1. Bagaimana pengaruh ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> ? 2. Berapakah Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) yang menghambat pertumbuhan <i>S. aureus</i> ?	Variabel terikat: Jumlah koloni <i>S. aureus</i> Variabel bebas: - Konsentrasi ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%.	- Jumlah koloni <i>S. aureus</i> - Konsentrasi ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.)	- Data hasil penelitian - Kepustakaan	- Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) - Perlakuan berupa ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) dengan tingkat konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 0%, 10%, 20%, 30% 40% dan 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. - Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali - Untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> , data yang diperoleh dianalisis dengan ANAVA. - Apabila ada perbedaan pengaruh ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> maka dilanjutkan dengan uji LSD.	- Ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> - Terdapat Konsentrasi Hambatan Minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> .

Lampiran B. pH pada setiap konsentrasi ekstrak buah mengkudu

Konsentrasi ekstrak buah mengkudu	pH
10%	4.17
20%	4.13
30%	4.11
40%	4.08
50%	4.01
60%	4.01
70%	4.01
80%	3,98
90%	3,98
100%	3,97

ANOVA

Koloni

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	774167.58	10	77416.758	875.815	.000
Within Groups	1944.667	22	88.394		
Total	776112.24	32			

ost Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Koloni

SD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0%	10%	22.000000*	7.676542	.009	6.07983	37.92017
	20%	175.000000*	7.676542	.000	159.07983	190.92017
	30%	247.000000*	7.676542	.000	231.07983	262.92017
	40%	317.333333*	7.676542	.000	301.41316	333.25351
	50%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
	60%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
	70%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
	80%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
	90%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
	100%	410.000000*	7.676542	.000	394.07983	425.92017
10%	0%	-22.000000*	7.676542	.009	-37.92017	-6.07983
	20%	153.000000*	7.676542	.000	137.07983	168.92017
	30%	225.000000*	7.676542	.000	209.07983	240.92017
	40%	295.333333*	7.676542	.000	279.41316	311.25351
	50%	388.000000*	7.676542	.000	372.07983	403.92017
	60%	388.000000*	7.676542	.000	372.07983	403.92017
	70%	388.000000*	7.676542	.000	372.07983	403.92017
	80%	388.000000*	7.676542	.000	372.07983	403.92017
	90%	388.000000*	7.676542	.000	372.07983	403.92017
	100%	388.000000*	7.676542	.000	372.07933	403.92017
20%	0%	-175.000000*	7.676542	.000	-190.92017	-159.07983
	10%	-153.000000*	7.676542	.000	-168.92017	-137.07983
	30%	72.000000*	7.676542	.000	56.07983	87.92017
	40%	142.333333*	7.676542	.000	126.41316	158.25351
	50%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017
	60%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017
	70%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017
	80%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017
	90%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017
	100%	235.000000*	7.676542	.000	219.07983	250.92017

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Koloni

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
30%	0%	-247.000000*	7.676542	.000	-262.92017	-231.07983
	10%	-225.000000*	7.676542	.000	-240.92017	-209.07983
	20%	-72.000000*	7.676542	.000	-87.92017	-56.07983
	40%	70.333333*	7.676542	.000	54.41316	86.25351
	50%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
	60%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
	70%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
	80%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
	90%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
	100%	163.000000*	7.676542	.000	147.07983	178.92017
40%	0%	-317.333333*	7.676542	.000	-333.25351	-301.41316
	10%	-295.333333*	7.676542	.000	-311.25351	-279.41316
	20%	-142.333333*	7.676542	.000	-158.25351	-126.41316
	30%	-70.333333*	7.676542	.000	-86.25351	-54.41316
	50%	92.666667*	7.676542	.000	76.74649	108.58684
	60%	92.666667*	7.676542	.000	76.74649	108.58684
	70%	92.666667*	7.676542	.000	76.74649	108.58684
	80%	92.666667*	7.676542	.000	75.74649	108.58684
	90%	92.666667*	7.676542	.000	76.74649	108.58684
	100%	92.666667*	7.676542	.000	76.74649	108.58684
50%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	60%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	70%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	80%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	90%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	100%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
60%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	50%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	70%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	80%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	90%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	100%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Koloni

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
70%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	50%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	60%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	80%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	90%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	100%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
80%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	50%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	60%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	70%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	90%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	100%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
90%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	50%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	60%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	70%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	80%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	100%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
100%	0%	-410.000000*	7.676542	.000	-425.92017	-394.07983
	10%	-388.000000*	7.676542	.000	-403.92017	-372.07983
	20%	-235.000000*	7.676542	.000	-250.92017	-219.07983
	30%	-163.000000*	7.676542	.000	-178.92017	-147.07983
	40%	-92.666667*	7.676542	.000	-108.58684	-76.74649
	50%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	60%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	70%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	80%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017
	90%	.000000	7.676542	1.000	-15.92017	15.92017

The mean difference is significant at the .05 level.

Descriptives

Koloni

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0%	3	410.00000	7.000000	4.041452	392.61104	427.38896	403.000	417.000
10%	3	388.00000	10.148892	5.859465	362.78876	413.21124	379.000	399.000
20%	3	235.00000	14.933185	8.621678	197.90391	272.09609	218.000	246.000
30%	3	163.00000	24.020824	13.868429	103.32896	222.67104	136.000	182.000
40%	3	92.66667	4.509250	2.603417	81.46507	103.86826	88.000	97.000
50%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
60%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
70%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
80%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
90%	3	.00000	.000000	.000000	.00000	.00000	.000	.000
100%	3	00000	000000	000000	00000	00000	000	000
Total	33	117.15152	155.73537 7	27.110049	61.93015	172.37266	.000	417.000

Lampiran D.



Foto Alat dan Bahan

Keterangan.

- | | |
|----------------------------|---|
| A. colony counter | H. Buah mengkudu stadium masak pohon |
| B. vortex | I. Jarum ose |
| C. akuades steril | J. garam fisiologis 85% |
| D. nutrien cair | K. Bunsen |
| E. nutrien agar | L. petridish |
| F. biakan <i>S. aureus</i> | M. kertas saring dan kain saring steril |
| G. blender | |



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl. Kalimantan III/3 Kampus Tegalboto Kotak Pos 162 Telp./ Fax (0331) 334988 Jember 68121

Nomor : 0846 /J25.1.5/PL5/200...

Jember, 15 Desember 2004

Lampiran : Proposal

Perihal : Ijin Penelitian

Kepada : Yth. Sdr. Ketua Lab. Mikrobiologi

F. MIPA

di -

Tempat.....

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Ratna Indah Solehah

Nim : 00210103111

Jurusan/Program : P. MIPA / P. BIOLOGI

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian dilembaga Saudara dengan Judul :

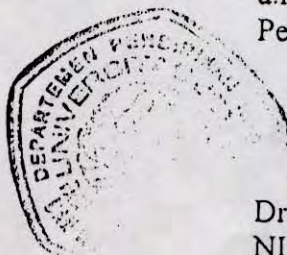
Pengaruh ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L)
terhadap pertumbuhan jumlah koloni *Staphylococcus*

aureus

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon perkenan Saudara agar memberikan ijin, dan sekaligus bantuan informasi yang diperlukannya.

Demikian atas perkenan dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

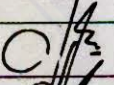
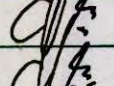
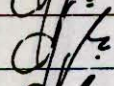
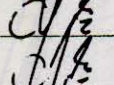
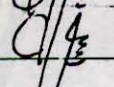
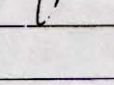



Drs. H. MISNO AL, M.Pd
NIP. 130 937 191

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama : Ratna Indah S.
 NIM : 000210103111
 Jurusan/Program : P. MIPA / P. BIOLOGI
 Judul Skripsi : " Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap *Staphylococcus aureus*
 Pembimbing I : Dr. Dwi Wahyuni M. Kes.
 Kegiatan Konsultasi

No	Hari / Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	Senin, 3-1-2005	Bab I, II, III	
2	Selasa, 25-1-2005	Bab I, II, III	
3	Selasa, 1-2-2005	Bab I, II, III	
4	Jum'at, 11-2-2005	Bab I, II, III	
5	Rabu, 16-2-2005	Bab I, II, III	
6	Senin, 26-9-2005	Bab I, II, III, IV	
7	Senin, 17-1-2005	Bab I, II, III, IV, V, VI	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi.
2. Lembar ini harus dibawa dan diisi sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi.

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama : Ratna Indah S.
 NIM : 000210103111
 Jurusan/Program : P. MIPA / P.BIOLOGI
 Judul Skripsi : " Pengaruh Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap *Staphylococcus aureus*
 Pembimbing II : Dra. Pujiastuti M. Si.
 Kegiatan Konsultasi

No	Hari / Tanggal	Materi Konsultasi	TTD
1	Senin, 3-1-2005	Bab I, II, III	
2	Selasa, 25-1-2005	Bab I, II, III	
3	Selasa, 1-2-2005	Bab I, II, III	
4	Senin, 7-2-2005	Bab I, II, III	
5	Rabu, 16-2-2005	Bab I, II, III	
6	Senin, 17-10-2005	Bab I, II, III, IV	
7	Selasa, 15-11-2005	Bab I, II, III, IV, V, VI	
8	Selasa, 28-12-2005	Bab I, II, III, IV, V, VI	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi.
2. Lembar ini harus dibawa dan diisi sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi.

