

**PENGARUH LARUTAN KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Vibrio alginolyticus*  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**RISKA DEDE ANTOKO**

**NIM. 0910850034**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

**PENGARUH LARUTAN KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Vibrio alginolyticus*  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana  
Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya Malang**

**Oleh:**

**RISKA DEDE ANTOKO**

**NIM. 0910850034**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2014**

SKRIPSI

PENGARUH LARUTAN KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)  
SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Vibrio alginolyticus*  
SECARA *IN VITRO*

Oleh:

RISKA DEDE ANTOKO

NIM. 0910850034

Dosen Penguji I

(Prof. Ir. Marsoedi, Ph. D.)  
NIP. 19460320 197303 1 001  
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Dr. Ir. M. Fadjar, M.Sc )  
NIP. 19621014 198701 1 001  
001 Tanggal:

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Prof. Dr. Ir. Arief Prajitno, MS)  
NIP. 19550213 198403 1 001  
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

( Ir. Heny Suprastyani MS )  
NIP. 19620904 198701 2  
Tanggal:

Mengetahui,  
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Happy Nursyam, MS  
NIP. 19600322 198601 1 001  
Tanggal:

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang, Januari 2014

Mahasiswa

Nama : Riska Dede Antoko  
Nim : 0910850034  
PS : Budidaya Perairan  
FPIK-UB

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Arief Prajitno, MS** selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing saya dalam menyusun laporan ini.
2. Ibu **Ir. Heny Suprastyani MS** selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing saya dalam menyusun laporan ini.
3. Sujud dan terima kasih yang dalam penulis persembahkan kepada Ibunda dan Ayahanda tercinta, atas dorongan yang kuat, kebijaksanaan dan do'a.
4. Melsya Widya Riska yang telah memberi semangat dan mengingatkan dalam menyelesaikan laporan ini.
5. Rekan satu tim yakni Indra, Huda, Agus, Aris, Lotar dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan membantu segalanya dalam menyelesaikan penelitian ini..
6. Serta banyak pihak-pihak yang pastinya telah bersedia membantu dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Malang, 15 Januari 2014

Penulis

**RISKA DEDE ANTOKO.** Pengaruh Larutan Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus* Secara In Vitro (di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. ARIEF PRAJITNO, MS** dan **Ir. HENY SUPRASTYANI, MS**)

---

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau kurang lebih 17.000-an pulau besar dan kecil, juga memiliki panjang pantai terpanjang kedua di dunia. Sebagai negara kepulauan yang dikelilingi laut, Indonesia mempunyai sumber daya hayati maupun non-hayati dan Perikanan merupakan salah satu sumber devisa negara yang sangat potensial. Pengembangan budidaya air payau di Indonesia untuk waktu yang akan datang sangat penting bagi pembangunan di sektor perikanan serta merupakan salah satu prioritas yang diharapkan menjadi sumber pertumbuhan di sektor perikanan namun penyakit. Dengan demikian timbulnya serangan penyakit ikan di kolam merupakan hasil interaksi yang tidak serasi antara ikan, kondisi lingkungan dan organisme penyakit. Interaksi yang tidak sesuai ini dapat menyebabkan ikan stress, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit.

Upaya penanggulangan penyakit ikan selama ini bertumpu pada penggunaan antibiotik dan disinfektan dengan alasan antibiotik mudah didapat, praktis dan apabila tepat penggunaannya cukup efektif. Namun penggunaan antibiotik menimbulkan masalah salah satunya pathogen yang resisten dan residu antibiotic di dalam tubuh ikan. Saat ini, telah banyak pemanfaatan tanaman obat tradisional dalam menanggulangi penyakit, salah satunya dengan pemanfaatan buah manggis (*Garcinia mangostana* L), kulit buah manggis mengandung senyawa xanthone yang bersifat antibakteri.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui larutan kulit manggis (*G. mangostana* L) dalam membunuh bakteri *V. alginolyticus* dan untuk mengetahui dosis terbaik dalam uji pemberian larutan kulit manggis (*G. mangostana* L) sebagai antibakteri.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan A (1ppt), B (3ppt), C(5ppt), D(7ppt), E(9ppt), dan kontrol dan diujikan pada bakteri *V. alginolyticus* sebagai antibakteri dengan menggunakan metode cakram dan metode MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian larutan kulit manggis (*G. mangostana*) dengan dosis yang berbeda memberikan hasil yang berbeda sangat nyata dalam membunuh pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus*, dengan rata-rata daya hambat sebagai berikut: A= 9,7 mm, B= 11,4 mm, C= 13,1 mm, D= 14,9 mm E= 15,8 mm. Berdasarkan uji regresi diperoleh persamaan  $Y = 0,785X + 9,055$  dengan nilai korelasi  $r$  sebesar 0,593 dengan grafik linier dimana semakin tinggi konsentrasi akan memberikan pengaruh daya hambat yang semakin besar.

Dapat disimpulkan bahwa Pemberian larutan kulit manggis dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan *V. alginolyticus* dan dosis terbaik dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan E (9ppt) dengan daya hambat rata-rata 15,8 mm.

Hasil penelitian ini dapat disarankan Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dosis yang optimal dalam pemberian larutan kulit buah manggis (*G. mangostana*) pada bakteri *V. alginolyticus* dan perlu di lakukan penelitian lebih lanjut pada bakteri yang lain.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Larutan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus* Secara In Vitro”. Tulisan ini disusun berdasarkan hasil penelitian di laboratorium yang dilandasi teori-teori dan pustaka yang relevan dengan penelitian Skripsi ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan Skripsi ini. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan memberikan informasi bagi pihak-pihak yang berminat dan memerlukannya.

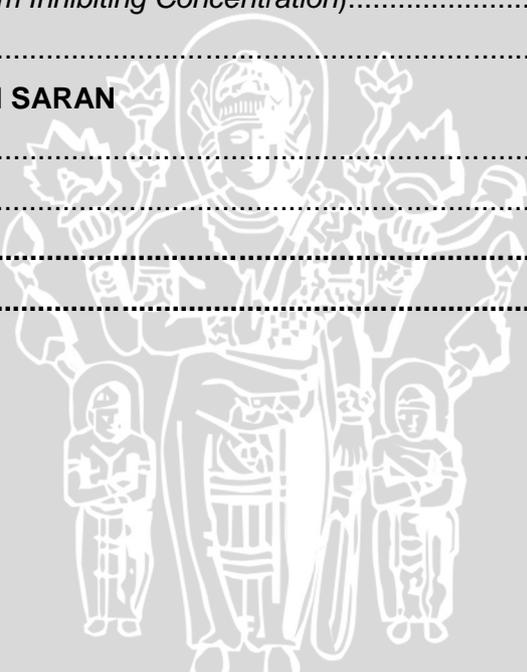
Malang, 15 Januari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

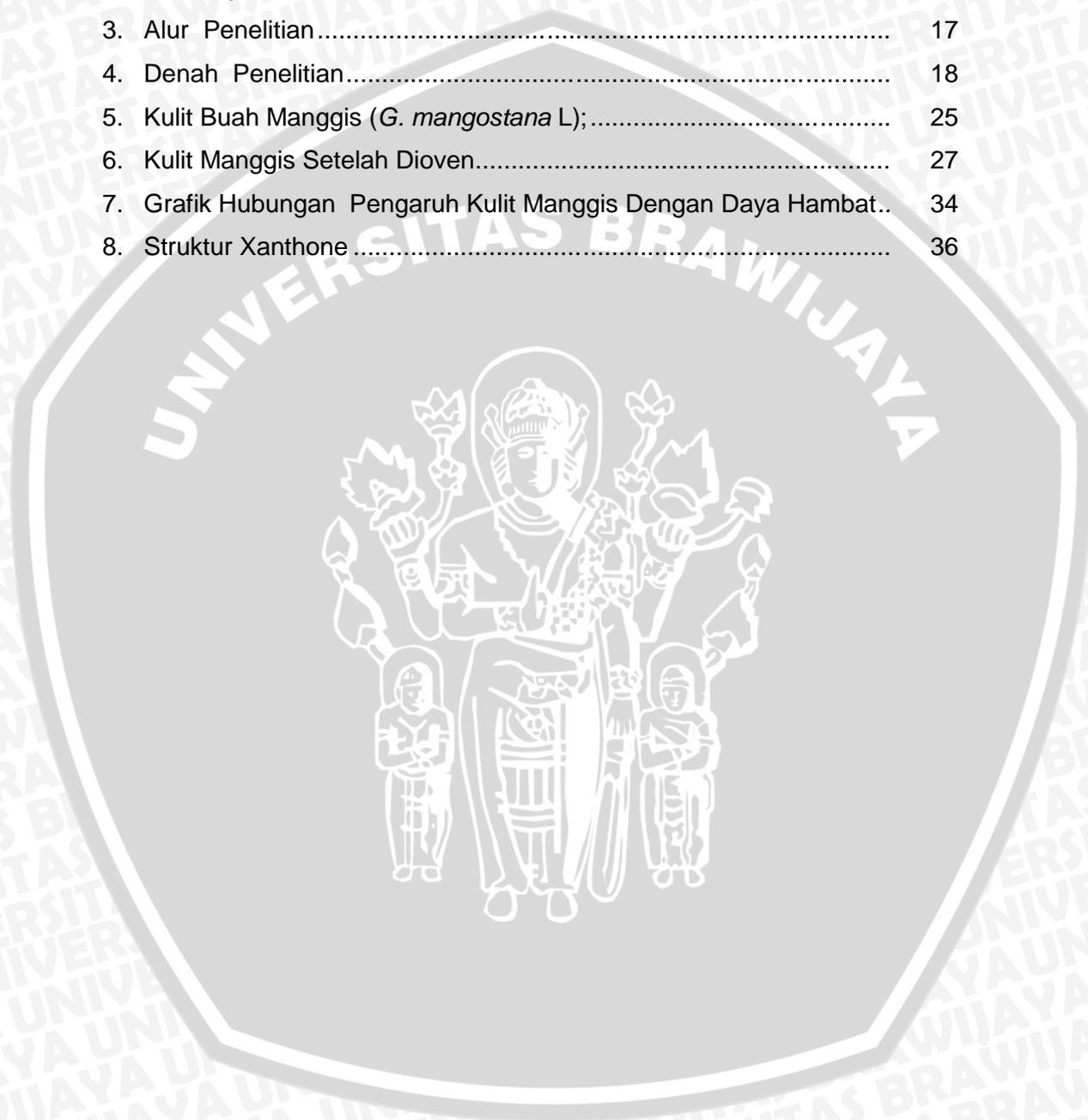
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
<b>1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesa.....	4
1.5 Kegunaan.....	4
1.6 Waktu dan Tempat.....	4
<b>2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Buah Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> L).....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	5
2.1.2 Habitat dan Penyebaran.....	8
2.1.3 Manfaat dan Kegunaan.....	8
2.1.4 Komposisi Kimia.....	10
2.2 Bakteri <i>Vibrio alginolyticus</i> .....	10
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	10
2.2.2 Media Biakan Bakteri.....	12
2.3 Uji Aktivitas Antimikroba (In-Vitro).....	12
2.3.1 UJI MIC ( <i>Minimum Inhibiting Concentration</i> ).....	12
2.3.2 Metode difusi (Metode Cakram).....	12
2.3.3 Metode Dilusi (Metode Tabung).....	13
<b>3 METODOLOGI</b>	
3.1 Materi Penelitian.....	15
3.1.1 Alat-Alat Penelitian.....	15

3.1.2 Bahan Penelitian .....	16
3.2 Metode Penelitian.....	17
3.3 Prosedur Penelitian .....	17
3.3.1 Alur Penelitian .....	17
3.3.2 Rancangan Penelitian .....	18
3.3.3 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.4 Uji Pendahuluan.....	22
3.5 Parameter Uji .....	23
3.6 Analisa Data.....	23
<b>4. PEMBAHASAN</b>	
4.1 Identifikasi Bakteri <i>Vibrio alginolyticus</i> .....	24
4.2 Larutan Kulit Manggis.....	25
4.3 Uji MIC ( <i>Minimum Inhibiting Concentration</i> ).....	27
4.4 Uji Cakram .....	29
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	39
5.1 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>



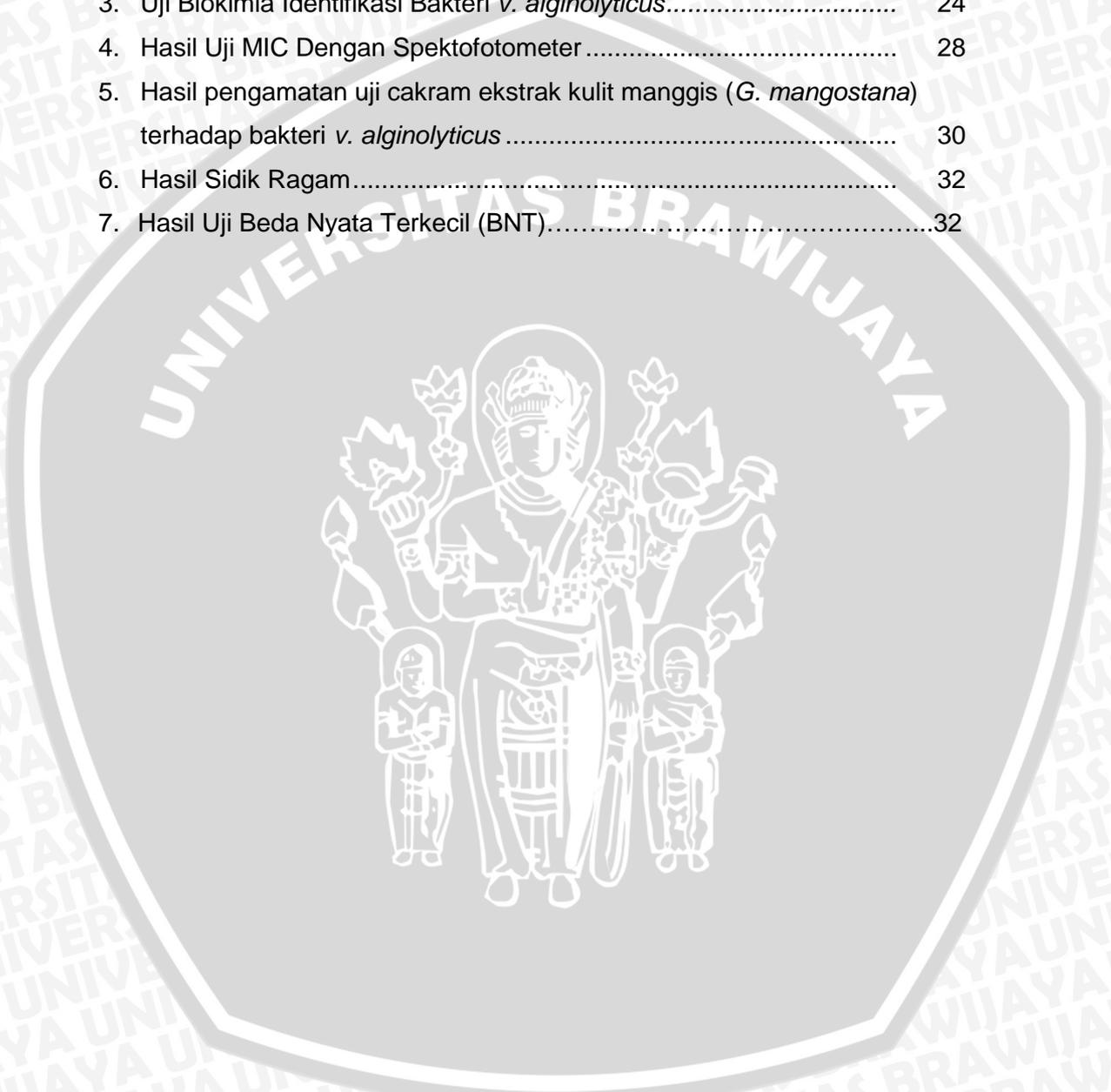
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>V.alginolyticus</i> .....	11
2. Pembagian Zona Pada Uji MIC Metode Cakram .....	13
3. Alur Penelitian .....	17
4. Denah Penelitian .....	18
5. Kulit Buah Manggis ( <i>G. mangostana</i> L); .....	25
6. Kulit Manggis Setelah Dioven .....	27
7. Grafik Hubungan Pengaruh Kulit Manggis Dengan Daya Hambat..	34
8. Struktur Xanthone .....	36



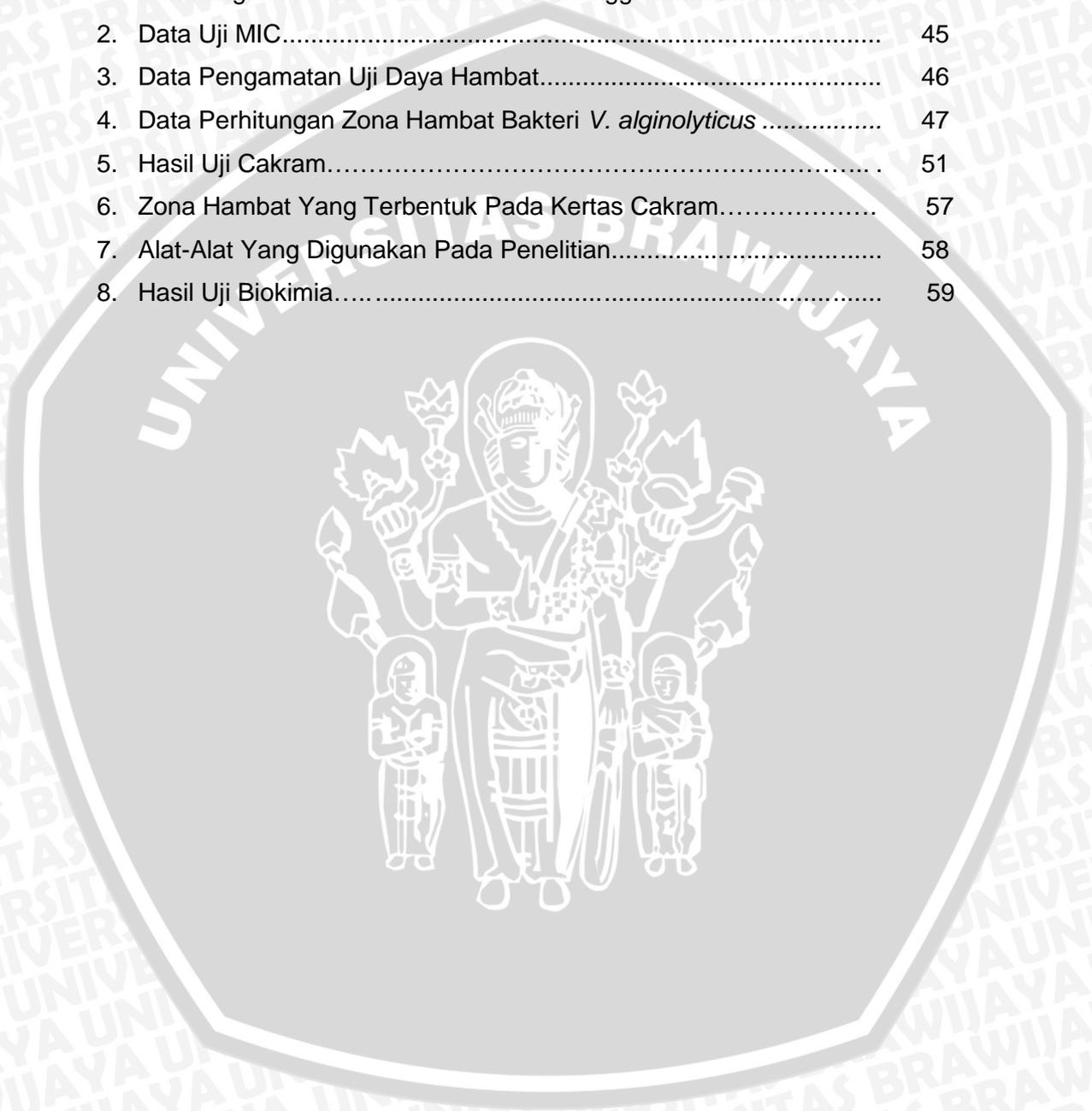
## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Pada Buah Manggis.....	9
2. Pengamatan Uji MIC .....	22
3. Uji Biokimia Identifikasi Bakteri <i>v. alginolyticus</i> .....	24
4. Hasil Uji MIC Dengan Spektofotometer .....	28
5. Hasil pengamatan uji cakram ekstrak kulit manggis ( <i>G. mangostana</i> ) terhadap bakteri <i>v. alginolyticus</i> .....	30
6. Hasil Sidik Ragam.....	32
7. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Kosentrasi Larutan Kulit Manggis.....	43
2. Data Uji MIC.....	45
3. Data Pengamatan Uji Daya Hambat.....	46
4. Data Perhitungan Zona Hambat Bakteri <i>V. alginolyticus</i> .....	47
5. Hasil Uji Cakram.....	51
6. Zona Hambat Yang Terbentuk Pada Kertas Cakram.....	57
7. Alat-Alat Yang Digunakan Pada Penelitian.....	58
8. Hasil Uji Biokimia.....	59



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau kurang lebih 17.000-an pulau besar dan kecil, juga memiliki panjang pantai terpanjang kedua di dunia. Sebagai negara kepulauan yang dikelilingi laut, Indonesia mempunyai sumber daya hayati maupun non-hayati (Kordi, 2004).

Perikanan merupakan salah satu sumber devisa negara yang sangat potensial. Pengembangan budidaya air payau di Indonesia untuk waktu yang akan datang sangat penting bagi pembangunan di sektor perikanan serta merupakan salah satu prioritas yang diharapkan menjadi sumber pertumbuhan di sektor perikanan (Badaruszaman, 2012).

Prajitno (2005), penyakit ikan adalah segala sesuatu yang dapat menimbulkan gangguan pada ikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Gangguan terhadap ikan dapat disebabkan oleh organisme lain, pakan maupun kondisi lingkungan yang kurang menunjang kehidupan ikan. Dengan demikian timbulnya serangan penyakit ikan di kolam merupakan hasil interaksi yang tidak serasi antara ikan, kondisi lingkungan dan organisme penyakit. Interaksi yang tidak sesuai ini dapat menyebabkan ikan stress, sehingga mekanisme pertahanan diri yang dimilikinya menjadi lemah dan akhirnya mudah terserang penyakit.

Penanggulangan hama dan penyakit ikan selama ini tertumpu pada penggunaan antibiotik dan disinfektan. Hal ini dapat dimengerti karena antibiotik mudah didapat, praktis dan apabila tepat penggunaannya cukup efektif, sehingga pada saat yang mendesak pengobatan sering tidak dapat dihindarkan. Penggunaan antibiotik secara terus menerus dapat menimbulkan masalah, yaitu timbulnya pathogen yang resisten, penimbunan residu antibiotik di dalam tubuh

ikan, maupun pencemaran lingkungan yang akhirnya dapat mempengaruhi organisme perairan yang berguna (Kamiso *et al.*, 1996).

Menurut Hadriyono (2011), sifat antioksidan pada manggis melebihi vitamin E dan vitamin C. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam oksidasi *lipid* dalam konsentrasi yang lebih rendah dari substrat yang dapat dioksidasi. Antioksidan bereaksi dengan radikal bebas sehingga mengurangi kapasitas radikal bebas untuk menimbulkan kerusakan. Antioksidan alami yang terdapat dalam bahan pangan tersebut antara lain adalah vitamin C, vitamin E, antosianin, klorofil dan senyawa flavonoid. Antioksidan yang baik adalah senyawa yang mampu membuat radikal fenol dari antioksidan menjadi lebih stabil, oleh karena itu diperlukan penelitian yang mempelajari kandungan polifenol dan potensi antioksidan kulit manggis.

Menurut Nugroho (2009), manggis merupakan salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Tanaman manggis berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia Tenggara, yaitu hutan belantara Indonesia atau Malaysia. Dari Asia Tenggara, tanaman ini menyebar ke daerah Amerika Tengah dan daerah tropis lainnya seperti Filipina, Papua New Guinea, Kamboja, Thailand, Srilanka, Madagaskar, Honduras, Brazil dan Australia Utara. Kulit manggis yang dahulu hanya dibuang saja ternyata menyimpan sebuah harapan untuk dikembangkan sebagai kandidat obat. Kulit buah manggis setelah diteliti ternyata mengandung beberapa senyawa dengan aktivitas farmakologi misalnya antiinflamasi, antihistamin, pengobatan penyakit jantung, antibakteri, antijamur bahkan untuk pengobatan atau terapi penyakit HIV. Beberapa senyawa utama kandungan kulit buah manggis yang dilaporkan bertanggung jawab atas beberapa aktivitas farmakologi adalah golongan *xanton*.

Komponen penting yang paling bermanfaat pada kulit manggis adalah *xanthones*. Telah banyak *claim* mengenai kehebatan *xanthones* yang dipublikasikan di berbagai jurnal atau artikel. Hal ini disebabkan sifat *xanthones* yang memiliki aktivitas sebagai antikanker, antibakteri, dan antiinflamasi. Selain itu, *xanthone* juga berpotensi untuk memelihara kesehatan sistem imun serta mendukung kesehatan mental, serta mendukung keseimbangan mikrobiologi, serta meningkatkan kelenturan sendi (Paramawati, 2010).

Dengan permasalahan tersebut, penelitian larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus* diharapkan membunuh bakteri tersebut dan mengetahui dosis terbaik dalam uji pemberian larutan kulit manggis sebagai antibakteri sehingga dapat memberikan kegunaan yang baik terutama bagi dunia perikanan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bakteri *Vibrio alginolyticus* merupakan bakteri virulen pada budidaya air laut. Bakteri *Vibrio* bersifat patogen oportunistik pada budidaya air payau dan laut karena dapat bertindak sebagai patogen primer dan sekunder. Sebagai patogen primer, bakteri masuk ke dalam tubuh udang melalui kontak langsung. Sedangkan sebagai patogen sekunder, bakteri menginfeksi udang yang telah terserang penyakit lain (Fiegel, 1992 dalam Prajitno, 2007).

Munculnya penyakit bakterial yang menyebabkan kematian pada ikan dan udang pada budidaya yang menyebabkan kerugian. Bakteri *Vibrio alginolyticus* muncul di perairan air payau. Penggunaan antibiotik pun saat ini tidak diperkenankan dalam pemanfaatan di bidang budidaya, salah satunya dalam pencegahan penyakit bakterial. Penelitian saat ini lebih dikhususkan dalam mencari bahan aktif yang terkandung pada tanaman, daun-daunan, dan buah-buahan. Pemanfaatan buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terutama kulit buah manggis yang merupakan limbah mempunyai kandungan *xantone* yang

digunakan sebagai antibakteri. Berkaitan dengan hal tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Apakah penggunaan larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) mampu membunuh bakteri *Vibrio alginolyticus* yang telah di ujiantang bakteri?
- b. Berapa dosis terbaik dalam pemanfaatan larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri *Vibrio alginolyticus*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui peranan larutan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam membunuh bakteri *Vibrio alginolyticus* dan untuk mengetahui dosis terbaik dalam uji pemberian larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri.

### 1.4 Hipotesa

$H_0$  : Diduga penggunaan larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri tidak berpengaruh dalam membunuh bakteri *Vibrio alginolyticus*.

$H_1$  : Diduga penggunaan larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri memberikan pengaruh dalam maupun membunuh bakteri *Vibrio alginolyticus*.

### 1.5 Kegunaan

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri dalam membunuh bakteri *Vibrio alginolyticus* dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat dalam menunjang usaha budidaya.

### 1.6 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang pada bulan Mei hingga bulan Agustus tahun 2013.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Hadriyono (2011), manggis merupakan tanaman buah berupa pohon yang berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia Tenggara, yaitu hutan belantara Malaysia atau Indonesia. Dari Asia Tenggara, tanaman ini menyebar ke daerah Amerika Tengah dan daerah tropis lainnya seperti Srilanka, Malagasi, Karibia, Hawaii dan Australia Utara. Di Indonesia manggis disebut dengan berbagai macam nama lokal seperti manggu (Jawa Barat), manggus (Lampung), manggusto (Sulawesi Utara), manggista (Sumatera Barat).

Manggis merupakan salah satu buah asli Indonesia yang telah ada sejak dahulu. Sentra produksi manggis tersebar di berbagai wilayah di Indonesia, dari Aceh hingga Sulawesi. Pohon manggis di Indonesia kebanyakan merupakan pohon liar yang tidak dibudidayakan sebagai perkebunan dan berumur hingga lebih dari seratus tahun. Kondisi ini berpengaruh pada produktivitas yang fluktuatif. Meskipun demikian, total produksi manggis relatif tinggi, yaitu rata-rata 60.000 ton per tahun (Paramawati, 2010).

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu komoditas buah yang menjadi salah satu komoditi ekspor andalan Indonesia untuk meningkatkan devisa negara. Buah manggis yang diperdagangkan pada pasar luar negeri (ekspor) sebagian besar berasal dari kebun rakyat yang belum terpelihara secara baik dan sistem produksinya masih tergantung pada alam (tradisional). Meskipun penanganan budidaya dan *pasca* panen yang seadanya, ternyata petani manggis Indonesia mampu melakukan ekspor dalam jumlah yang cukup besar, bahkan bisa bersaing dengan manggis negara lain (Hadriyono, 2011).

Manggis merupakan salah satu buah yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Tanaman manggis berasal dari hutan tropis yang teduh di kawasan Asia Tenggara, yaitu hutan belantara Indonesia atau Malaysia. Dari Asia Tenggara, tanaman ini menyebar ke daerah Amerika Tengah dan daerah tropis lainnya seperti Filipina, Papua New Guinea, Kamboja, Thailand, Srilanka, Madagaskar, Honduras, Brazil dan Australia Utara. Manggis merupakan salah satu buah unggulan Indonesia yang memiliki peluang ekspor cukup menjanjikan. Dari tahun ke tahun permintaan manggis meningkat seiring dengan kebutuhan konsumen terhadap buah yang mendapat julukan ratu buah (*Queen of Fruits*). Ekspor manggis dari Indonesia mengalami peningkatan seiring dengan kebutuhan buah manggis dunia terutama Hongkong, Singapura, dan Inggris. Pada tahun 1999, volume ekspor 4.743.493 kg dengan nilai ekspor 3.887.816 US\$ dan tahun 2000 volume ekspor mencapai 7.182.098 kg dengan nilai ekspor 5.885.038 US\$ (Nugroho, 2009).

Secara taksonomi, buah manggis diklasifikasikan sebagai berikut (Paramawati, 2010):

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Tracheophyta
Subphylum	: Euphylllophytina
Class	: Spermatopsida
Subclass	: Rosidae
Order	: Malpighiales
Family	: Guttiferae
Subfamily	: Clusioideae
Genus	: <i>Garcinia</i>
Spesies	: <i>G mangostana</i> L.

Tanaman manggis yang mempunyai nama spesies *Garcinia mangostana* L. merupakan tanaman dari kelas *Dicotyledonae*, keluarga *Guttiferae*, dan genus *Garcinia*. Buah manggis memiliki sebutan nama yang berbeda-beda di berbagai negara, antara lain *mangosteen* sebutan manggis di Inggris, *mangostin* di Spanyol, *mangostan* di Prancis, *mangkhut* di Thailand, *mongkhut* di Kamboja, dan *cai mang cut* di Vietnam. Sementara itu di Malaysia dan Filipina mempunyai sebutan yang sama dengan orang Indonesia, yaitu manggis. Demikian pula sebutan manggis di beberapa daerah di Indonesia juga bermacam-macam, misalnya manggu di Jawa Barat, manggus di Lampung, manggusto di Sulawesi Utara, dan manggista di Sumatra Barat (Paramawati, 2010).

Manggis tergolong tanaman pohon yang mempunyai ketinggian 6-25 m dan diameter batang 60 cm dengan percabangan ke segala arah bunga bersifat uniseksual *dioecious* (berumah dua), akan tetapi hanya bunga betina yang dapat dijumpai, sedangkan bunga jantan tidak berkembang sempurna (*rudimenter*), yaitu tumbuh kecil kemudian mengering dan tidak dapat berfungsi, oleh karena itu buah manggis dihasilkan secara parthenogenesis (tanpa penyerbukan). Dengan demikian bijinya tidak terjadi melalui perkawinan, tetapi terjadi karena pengaruh hormon kelamin betina (endogen). Biji seperti ini disebut apomiksis yang sifatnya adalah vegetatif sehingga biji manggis sifatnya *polinuseklus* yang berarti dari satu biji dapat tumbuh lebih dari satu semai (Mardiana, 2011).

Menurut Ropiah (2009), buah manggis memiliki diameter 4-8 cm, panjang 4-8 cm dan tebal kulit 0,9 cm. Warna kulit buah yang telah matang berubah menjadi hitam kemerahan, kelopak bunganya tetap menempel pada bagian dasar buah. Kulit buah manggis berwarna merah lembayung dengan ruang bakal buah berisi 0-3 biji. Bekas kepala putik masih melekat dan tampak seperti bintang pada ujung buah.

### 2.1.2 Habitat dan Penyebaran

Menurut Paramawati (2010), pohon manggis tumbuh dengan baik di dataran rendah hingga ketinggian di bawah 1000 m dpl. Tanaman manggis paling cocok dibudidayakan di daerah berketinggian 500-600 m dpl dengan curah hujan tahunan sebesar 1500-2500 mm per tahun atau merata sepanjang tahun. Karena itu, jika mengalami kekeringan akan berpengaruh terhadap kualitas buah. Buah manggis yang dihasilkan akan berukuran kecil dan mengandung getah kuning yang menyebabkan manggis tidak laku untuk diekspor. Suhu udara yang ideal untuk pohon manggis berkisar 22-32°C.

Menurut Ropiah (2009), tanaman manggis dapat tumbuh baik pada daratan rendah sampai ketinggian 1000 m dpl, di daerah tropis, semakin tinggi tempat tumbuhnya maka semakin lambat pertumbuhannya dan semakin lama permulaan berbunganya. Ketinggian optimum agar manggis dapat tumbuh dengan baik adalah 460-610 m dpl. Iklim yang paling cocok untuk tanaman manggis adalah daerah dengan udara lembab, curah hujan merata sepanjang tahun berkisar antara 1500 sampai 2500 mm/tahun dengan iklim kering yang pendek. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan manggis antara 25-35°C.

Manggis merupakan tanaman budidaya di daerah tropis. Tumbuhan ini tumbuh subur pada daerah yang mendapat banyak sinar matahari, kelembaban tinggi, serta musim kering yang pendek. Pada kondisi kering, diperlukan irigasi untuk menjaga kelembapan tanah. Tumbuhan ini dapat ditanam hingga ketinggian 1000 m dpl (20-40°C) di daerah tropis, namun biasanya pertumbuhan maksimal berlangsung di daerah dataran rendah (Masniari dan Praptiwi, 2010).

### 2.1.3 Manfaat dan Kegunaan

Menurut Paramawati (2010), berbeda dengan buah-buahan pada umumnya, manfaat terbesar buah manggis bagi kesehatan bukan terletak pada daging buahnya, melainkan pada kulit buahnya. Di dalam kulit buah manggis

(*Pericarp*) terdapat komponen yang bersifat antioksidan. Zat ini disebut dengan *Xantone*. Meskipun daging buah manggis mengandung vitamin C yang juga merupakan sumber antioksidan alami, tetapi jumlahnya sangat sedikit. Berikut ini kandungan zat gizi buah manggis yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi pada buah manggis

Komponen Zat Gizi	Jumlah
Energi	34 kalori
Protein	0,6 gram
Lemak	1 gram
Karbohidrat	5,6 gram
Kalsium	7 mg
Fosfor	4 mg
Zat Besi	1 mg
Natrium	7 mg
Kalium	19 mg
Vitamin B1	0,03 mg
Niasin	0,3 mg
Vitamin C	4,2 mg
Kadar Air	87,6 gram

Sumber : Paramawati (2010).

Buah manggis merupakan spesies terbaik dari genus *Garcinia* dan mengandung gula sakarosa, dekstrosa dan levulosa. Komposisi bagian buah yang dimakan per 100 gr meliputi 79,2 gr air; 0,5 gr protein; 19,8 gr karbohidrat; 0,3 gr serat; 11 mg kalsium; 17 mg fosfor; 0,9 mg besi; 14 IU vitamin A, 66 n/mg vitamin C; 0,09 mg vitamin B1 (Thiamin); 0,06 mg vitamin B2 (Riboflavin) dan 0,1 mg vitamin B5 (Niasin) (Hadriyono, 2011).

Kulit buah manggis setelah diteliti ternyata mengandung beberapa senyawa dengan aktivitas farmakologi. Beberapa senyawa utama kandungan kulit buah manggis yang dilaporkan bertanggung jawab atas beberapa aktivitas farmakologi adalah golongan *xanton* (Nugroho, 2009).

### 2.1.4 Komposisi Kimia

Kulit buah manggis (*Pericarp*) terdapat komponen yang bersifat antioksidan. Zat ini disebut dengan *Xantone*, *xantone* merupakan senyawa keton siklik polipenol dengan rumus molekul  $C_{13}H_8O_2$ . Struktur dasar *xantone* terdiri dari tiga *benzene* dengan satu benzene di tengahnya yang merupakan keton. Hampir semua molekul turunan *xantone* merupakan gugus fenol. Oleh karena itu, *xantone* sering disebut polipenol (Paramawati, 2010).

Menurut Hadriyono (2011), kulit buah Manggis diketahui mengandung senyawa antioksidan, antiproliferatif dan antimikrobal yang tidak ditemui pada buah-buahan lainnya. Senyawa *xantone* meliputi mangostin, mangostenol A, mangostinon A, mangostinon B, alfa mangostin, mangostanol. Senyawa-senyawa tersebut sangat bermanfaat untuk kesehatan. Iswari dan Sudaryono (2007), menyatakan bahwa sifat antioksidan pada xanthone melebihi vitamin E dan vitamin C. Selain sebagai antioksidan, *xantone* juga bermanfaat sebagai antiploriferatif, antiinflamasi dan antimikrobal. Khasiat *xantone* dari kulit buah manggis *xantone* merupakan substansi kimia alami yang tergolong senyawa *polyphenolic*.

## 2.2 Bakteri *Vibrio alginolyticus*

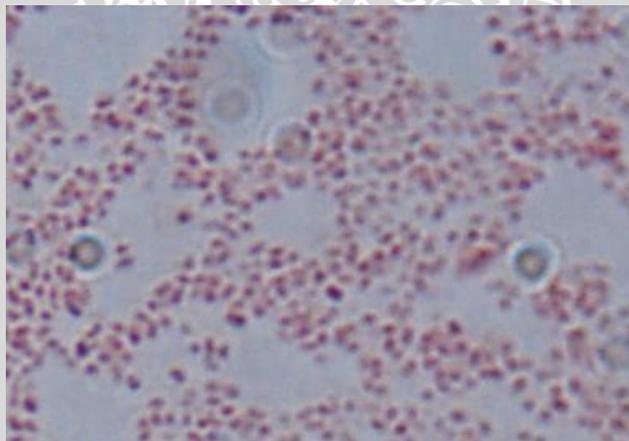
### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi bakteri *V. alginolyticus* menurut Fahri (2009), adalah sebagai berikut:

Kindom	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Class	: Gamma Proteobacteria
Order	: Vibrionales
Family	: Vibrionaceae
Genus	: <i>Vibrio</i>
Species	: <i>Vibrio alginolyticus</i>

*Vibrio sp.* merupakan salah satu bakteri patogen yang tergolong dalam divisi bakteri, klas *Schizo-micetes*, ordo *Eubacteriales*, Famili *Vibrionaceae*. Bakteri ini bersifat gram negatif, fakultatif anaerobik, fermentatif, bentuk sel batang dengan ukuran panjang antara 2-3  $\mu\text{m}$ , menghasilkan katalase dan oksidase dan bergerak dengan satu *flagella* (Austin, 1988 dalam Feliatra, 1999).

Ada 2 bakteri penting yang diketahui menyerang ikan laut yaitu: *Vibrio alginolyticus* dan *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio sp.* Bakteri ini bersifat gram negatif, fakultatif anaerobik, fermentatif, bentuk sel batang dengan ukuran panjang antara 2-3  $\mu\text{m}$ , mempunyai sifat gram negatif, sel tunggal berbentuk batang pendek yang bengkok (koma) atau lurus, berukuran panjang (1,4–5,0)  $\mu\text{m}$  dan lebar (0,3–1,3)  $\mu\text{m}$  dan mempunyai flagella polar (Tamiang, 2009). Untuk bakteri *V. alginolyticus* disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** *Vibrio alginolyticus*

Bakteri *V. alginolyticus* semula diketahui sebagai *V. parahaemolyticus* biotype II, bakteri ini dikenal sebagai *V. alginolyticus* (Maftuch, 2006). Koloni berukuran 0.8-1.2  $\mu\text{m}$  yang berwarna kuning pada media TCBSA. Ciri lain merupakan gram negatif, motil, bentuk batang bengkok. Fermenter glukosa, laktosa, sukrosa dan maltose. Bakteri *V. alginolyticus* memiliki flagelata yang bercabang ke samping dan bergerombol dalam media (Noel *et al.*, 1984).

## 2.2.2 Media Biakan Bakteri

Syarat mutlak yang harus dilakukan dan diperlukan untuk mempelajari mikroorganisme adalah menumbuhkan mikroorganisme tersebut pada media buatan di laboratorium. Untuk itu, kita perlu mengetahui bahan-bahan/zat-zat yang diperlukan dan kondisi fisik yang diinginkan oleh setiap mikroorganisme. Khusus untuk bakteri, media biakan bakteri tidak boleh menurunkan virulensinya untuk menyerang *pathogen*. Setiap mikroorganisme mempunyai kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda, meskipun demikian kebanyakan bakteri tumbuh baik pada media dasar, yaitu media yang terdiri dari: ekstrak daging (beef extract), NaCl, dan aquadest (Kartika, 2009).

## 2.3 Uji Aktivitas antimikroba (In-vitro)

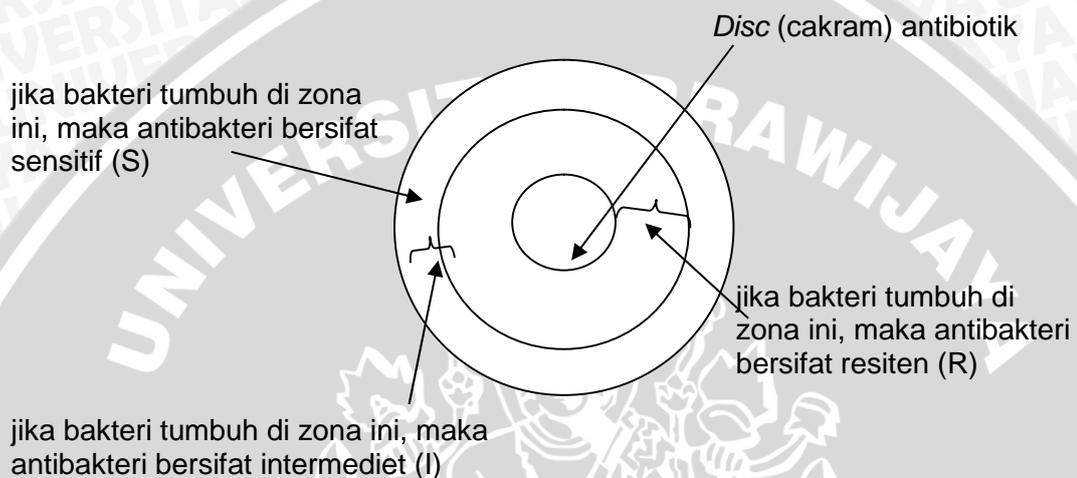
### 2.3.1 Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*)

Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) ini pada dasarnya adalah untuk menentukan secara kualitatif konsentrasi terkecil suatu obat yang dapat menghambat pertumbuhan kuman. Pada prinsipnya uji MIC ini adalah penghambatan pertumbuhan kuman dalam perbenihan cair oleh suatu obat yang dicampurkan dalam perbenihan. Perbenihan yang dipakai harus merupakan perbenihan yang dapat membunuh kuman secara optimum dan tidak menetralkan obat yang digunakan (Lay, 1994).

### 2.3.2 Metode Difusi (Metode Cakram)

Uji cakram diperkenalkan oleh William Kirby dan Alfred Bauer pada tahun 1966. Kertas cakram yang berisi zat antimikroba diletakkan diatas lempengan agar yang telah disemai dengan mikroorganisme penguji. Penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh zat antimikroba terlihat sebagai wilayah yang jernih sekitar pertumbuhan mikroorganisme. Adapun cara peletakan kertas cakram yaitu kertas cakram dengan *petridisc* minimal 15 mm dan jika jumlah cakram lebih dari satu, maka jarak antar cakram minimal 24 mm (Lay, 1994).

Lebar daerah hambatan ini tergantung pada konsentrasi obat yang digunakan. Cara cakram ini bisa untuk menggolongkan pengaruh obat antimikroba yaitu *sensitif* (S), *resisten* (R), *intermediate* (I). Saat meletakkan kertas cakram tidak boleh ada pergeseran sedikitpun dan pengukuran diameter daerah hambatan dalam mm (Roihanah, 2011). Untuk pembagian zona pada uji MIC metode cakram disajikan pada Gambar 2.



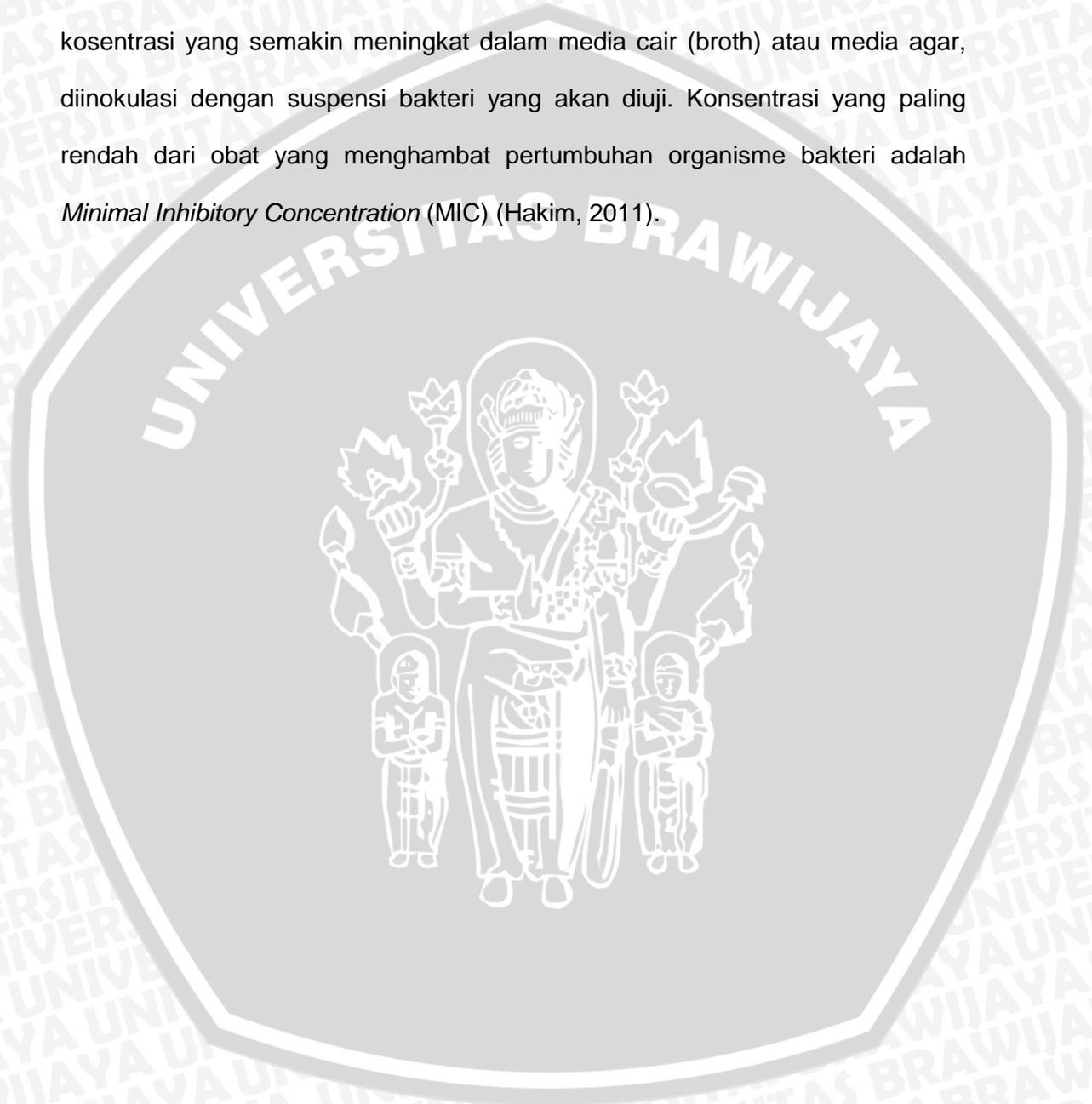
**Gambar 2.** Pembagian Zona Pada Uji MIC Metode Cakram

Metode *disc* dilakukan dengan bulatan kertas saring dengan diameter 5 mm direndam larutan antibakteri dengan konsentrasi yang berbeda (Tuney, *et al.*, 2006). Media agar yang telah ditaburi bakteri secara merata kemudian *disc* dari masing-masing konsentrasi diletakkan di atasnya dengan cara menekan dan diinkubasi pada suhu 27°C selama 24 jam.

### 2.3.3 Metode Dilusi (Metode Tabung)

Ada 2 metode yang digunakan dalam pengujian MIC, yaitu teknik tabung pengenceran dan metode difusi agar. Dalam teknik tabung pengenceran, disiapkan beberapa seri tabung yang berisi medium kultur yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme yang akan diujikan dan diberi zat antimikroba dengan konsentrasi berbeda-beda. Adanya aktivitas zat antimikroba ditentukan dengan kekeruhan yang terlihat pada tabung tersebut (Priyatmoko, 2008).

Metode *serial tube dilution* dilakukan pada tabung reaksi dengan menggunakan zat antibakteri dengan 1, 3, 5, 7, 9 ppt dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan yang ditanam pada media TCBS yang telah diberi bakteri dengan dosis tertentu. Dalam *dilution methods*, jumlah dari antimikroba disiapkan dalam konsentrasi yang semakin meningkat dalam media cair (broth) atau media agar, diinokulasi dengan suspensi bakteri yang akan diuji. Konsentrasi yang paling rendah dari obat yang menghambat pertumbuhan organisme bakteri adalah *Minimal Inhibitory Concentration (MIC)* (Hakim, 2011).



### 3. METODOLOGI

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Alat-Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Autoklav
- Oven
- Kulkas
- *Petridisc*
- Erlemenyer
- *Beaker glass*
- Gelas ukur
- Bunsen
- Tabung reaksi
- Rak tabung reaksi
- *Hot plate*
- Pipet tetes
- Timbangan *digital*
- Timbangan sartorius
- *Vortex*
- Curigen
- Mikropipet
- Lemari (loker)
- Nampan
- Spektrofotometer
- *Washing bottle*

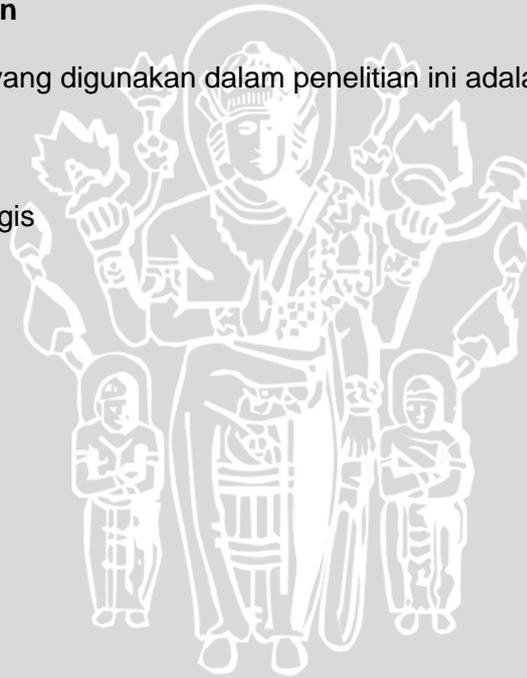


- Masker
- Sarung tangan
- Blender
- Saringan
- Tupperware
- Pipet volume
- Corong kaca
- Pisau
- Jarum ose

### 3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Kulit manggis
- Larutan kulit manggis
- Aquades
- Tissue
- Alumunium foil
- Alkohol 70%
- Kapas
- Kertas label
- Bakteri *Vibrio alginolyticus*
- Media TCBS
- Media NB
- Plastik
- Kertas cakram
- Spirtus



### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Tujuan penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Suryabrata, 2006). Pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui sebab-akibat dari pengaruh larutan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*.

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dilakukan dengan cara menyiapkan kulit manggis yang masih segar, kemudian kulit manggis tersebut dihaluskan dalam perlakuan yaitu kulit manggis yang dibuat serbuk (dalam media kering), kemudian dilarutkan dalam aquades.

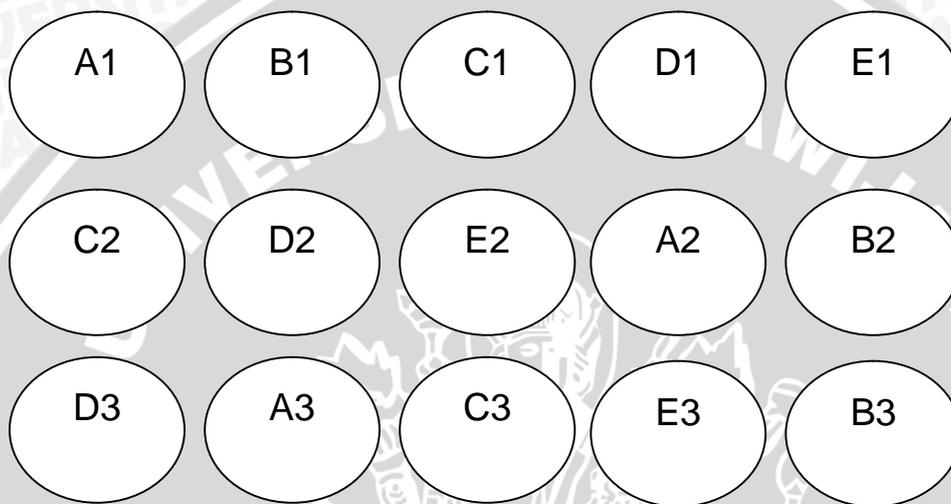
Kemudian larutan kulit manggis tersebut diuji pada bakteri *Vibrio alginolyticus* guna mengetahui larutan kulit manggis sebagai antibakteri dalam membunuh bakteri tersebut. Bagan alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Alur penelitian

### 3.3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu untuk mengetahui pengaruh dosis larutan kulit buah manggis sebagai antibakteri terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*. Penelitian ini menggunakan 5 Perlakuan dalam ppt (1, 3, 5, 7, 9 dan kontrol) serta 3 ulangan. Denah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Denah Penelitian

### 3.3.3 Pelaksanaan Penelitian

- **Persiapan**

Sebelum penelitian dilaksanakan yaitu melakukan persiapan dengan cara menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu dengan menyediakan alat yang digunakan dalam penelitian beserta bahan yang digunakan dalam penelitian adalah buah manggis yang selanjutnya diambil kulit buah manggis bagian dalam, dengan cara memisahkan kulit manggis bagian terluar dan dalam yang kemudian dioven selama 3 hari dengan suhu 50°C dan dibuat dalam bentuk serbuk. Kemudian penyediaan bakteri *Vibrio alginolyticus* yang didapatkan dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara.

- **Pembuatan larutan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.)**

Pembuatan larutan kulit buah manggis dilakukan dengan cara yaitu:

- Disiapkan buah manggis dan diambil kulit manggis.
- Kulit manggis bagian luar yang keras dipisahkan terlebih dahulu, dan diambil bagian dalam kulit manggis.
- Kulit manggis dipotong kecil-kecil.
- Kulit manggis dioven pada suhu 50 °C selama 3 hari.
- Setelah kering ditumbuk kulit manggis hingga menjadi serbuk.
- Setelah itu diblender kering agar lebih merata menjadi serbuk.
- Selanjutnya serbuk siap digunakan.

- **Peremajaan Bakteri**

Bakteri *Vibrio alginolyticus* selanjutnya diperemajakan dengan menggunakan media NA, peremajaan dilakukan dengan cara:

- Ditimbang NA dan dilarutkan dalam aquades steril dengan dosis yang tepat, selanjutnya diletakkan pada *hot plate*.
- Setelah mendidih diletakkan pada tabung reaksi dan selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklav.
- Tabung reaksi didinginkan dengan cara dimiringkan dan ditunggu hingga dingin.
- Bakteri selanjutnya dikultur pada media NA.

- **Kultur Bakteri *Vibrio alginolyticus***

Bakteri *Vibrio alginolyticus* dikultur pada media NB dengan cara:

- Ditimbang NB dengan dosis tertentu dan disiapkan aquades steril.
- Dihomogenkan dan selanjutnya diletakkan pada *hot plate*.
- Setelah mendidih, disterilkan dan diletakkan di autoklav.

- Kemudian diambil bakteri *Vibrio alginolyticus* 1 ose dan diletakkan pada media NB.

- **Uji MIC**

Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) bertujuan untuk mengetahui berapa persen konsentrasi terkecil obat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) ini pada dasarnya adalah untuk menentukan secara kualitatif konsentrasi terkecil suatu obat yang dapat menghambat pertumbuhan kuman/bakteri.

Adapun pelaksanaan dari uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) ini adalah sebagai berikut:

- Disiapkan 12 tabung reaksi (10 perlakuan, 2 Kontrol) yang sudah disterilkan.
- Ke-12 tabung reaksi tersebut diisi dengan larutan NB masing-masing 5 ml.
- Larutan kasar kulit manggis dengan konsentrasi 20 ppt sebanyak 100 ml dimasukkan pada erlemeyer sebagai *stock*.
- Dan diambil larutan kasar kulit manggis 5 ml dan dimasukkan pada tabung pertama dan dihomogenkan menggunakan *vortex*.
- Dilakukan pengenceran pada tabung pertama hingga berikutnya hingga didapatkan dosis pada uji pendahuluan 0,5 ppt; 0,6 ppt; 0,7 ppt; 0,8 ppt; 0,9 ppt; 1 ppt; 1,1 ppt ; 1,2 ppt; 1,3 ppt; 1,4 ppt yang kemudian masing-masing tabung reaksi sebanyak 10 tabung diberi bakteri *Vibrio alginolyticus*  $10^7$  dan 2 tabung reaksi sebagai kontrol negatif dimana diberi bakteri *Vibrio alginolyticus*. Dan kontrol positif dimana hanya diberi larutan kulit manggis saja.
- Setelah itu diinkubasi semua tabung reaksi selama 24 jam pada inkubator dengan suhu 35°C.

- Setelah 24 jam dilakukan pengamatan keseluruhan tabung dengan spektrofotometer.
- Dan didapatkan hasil dari uji MIC.

- **Uji Cakram**

Uji cakram digunakan untuk mengetahui lebarnya diameter daerah hambatan pada masing-masing konsentrasi dan pada konsentrasi berapa persen yang bersifat bakteriostatik maupun bakteriosidal. Kertas cakram yang berisi zat anti mikroba diletakkan di atas lempengan agar yang telah disemai dengan mikroorganisme penguji. Penghambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh zat antimikroba terlihat sebagai wilayah yang jernih sekitar pertumbuhan mikroorganisme.

Proses pelaksanaan dari uji cakram adalah sebagai berikut:

- Disiapkan media TCBSA steril dan cawan petri steril.
- Media TCBS dituangkan pada cawan petri dan ditunggu hingga dingin.
- Selanjutnya bakteri *Vibrio alginolyticus* disamakan kekeruhannya dengan menambahkan aquadest steril dan membandingkan dengan larutan *standart* Mc Farland ( $10^7$ sel/ml) dimana menurut Sulistyowati (1995), larutan tersebut campuran 9,7 ml  $H_2SO_4$  1% dicampur dengan 0,3 ml  $BaCl_2$  aquosa 1% (kekeruhan setara dengan konsentrasi bakteri  $10^7$ sel/ml ).
- Lalu di vortex sampai kepadatan  $10^7$ sel/ml dan diratakan seluruh permukaan media TCBS dalam cawan petri menggunakan *streak*.
- Cawan petri diinkubasi selama 24 jam bertujuan agar menumbuhkan bakteri secara merata.
- Kertas cakram yang sudah direndam dalam larutan kulit manggis dengan dosis tertentu diletakkan pada media yang sudah ditumbuhi bakteri.
- Media yang sudah diberi kertas cakram diinkubasi selama 24 jam.

- Diamati zona hambat di sekitar kertas cakram dan dihitung besar zona daya hambat dalam satuan mm.
- Didapatkan hasil zona hambat

### 3.4 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui dosis awal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginoliticus*. Uji Pendahuluan dilakukan dengan uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) dengan menggunakan beberapa dosis untuk mengetahui dosis terkecil dalam menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginoliticus*. Dalam penelitian pendahuluan digunakan dosis adalah : 0,5 ppt; 0,6 ppt; 0,7 ppt; 0,8 ppt; 0,9 ppt; 1 ppt; 1,1 ppt ; 1,2 ppt; 1,3 ppt; 1,4 ppt pengamatan uji MIC menggunakan spektrofotometer. Adapun hasil uji MIC dalam penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Uji MIC

Kosentrasi (ppt)	Pengukuran spektrofotometer	Indikator warna
0,5	2,455	Keruh
0,6	2,454	Keruh
0,7	2,456	Keruh
0,8	2,459	Keruh
0,9	2,452	Keruh
1	2,449	Jernih
1,1	2,451	Jernih
1,2	2,441	Jernih
1,3	2,447	Jernih
1,4	2,447	Jernih
Kontrol +	0,164	
Kontrol -	2,451	

Keterangan : Kontrol + ; Larutan kulit manggis saja  
Kontrol - ; Bakteri *V. alginoliticus*

Berdasarkan nilai uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*) tersebut, pada dosis 1 ppt menunjukkan penurunan pertumbuhan bakteri *V. alginoliticus*, dan semakin meningkatnya dosis perlakuan menunjukkan penurunan pertumbuhan. Berdasarkan hasil tersebut selanjutnya dilakukan uji MIC dengan

dosis yang ditentukan yang kemudian dilanjutkan dengan uji cakram untuk mengetahui besar daya hambat pada dosis perlakuan.

### 3.5 Parameter Uji

Parameter dalam penelitian ini adalah parameter utama, yaitu data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter daerah hambatan yang terlihat di sekitar kertas cakram dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio alginolyticus* dan parameter penunjangnya adalah lama perendaman kertas cakram terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*.

### 3.6 Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap respon parameter yang diukur, maka digunakan analisis keragaman atau uji F dan jika di dapat hasil yang berbeda nyata atau berbeda sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan kulit manggis terhadap daya hambat, maka dilanjutkan dengan analisis regresi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Identifikasi Bakteri *Vibrio alginolyticus*

Isolat bakteri *V. alginolyticus* diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPAP) Jepara pada tanggal 3 Maret 2013 yang selanjutnya dikultur pada media padat dengan menggunakan media TCBSA (Thiosulfate Citrat Bilesalt Sukrose Agar). Penanaman bakteri pada media padat TCBSA dilakukan dengan metode gores dan diinkubasi selama 18-24 jam. Isolasi bakteri merupakan salah satu cara untuk memindahkan suatu biakan tertentu dari medium yang lama ke medium yang baru dengan tujuan untuk mendapatkan suatu biakan yang murni tanpa adanya kontaminasi dari mikroba yang lain yang tidak diinginkan (Anonymous, 2009).

Pada saat dilakukan identifikasi bakteri *V. alginolyticus* dilakukan uji biokimia (Lampiran 8), yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi LPMPB Balai Besar Penelitian Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara didapatkan hasil seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Biokimia Identifikasi Bakteri *V. alginolyticus*

Uji Biokimia	<i>V. alginolyticus</i>
Gram	-
Bentuk	<b>Batang</b>
Motilitas	Motil
Sitokrom oksidase	+
VP	+
Resisten to 0/129 10 µg	+
0/129 150 µg	-
Ampicillin 10 µg	+

#### 4.2 Larutan Kulit Manggis

Kulit Buah Manggis sebagai bahan penelitian didapatkan di pasar Blimbing dan pasar Dinoyo di wilayah Malang. Selanjutnya buah manggis dikupas dan diambil bagian kulitnya. Pemanfaatan kulit buah manggis ini berdasarkan adanya senyawa *xantone*. Mardiana (2011), menyatakan bahwa senyawa *xantone* yang terkandung dalam kulit manggis merupakan paling tinggi dibandingkan dengan buah lainnya yang mengandung *xantone* dengan nilai mencapai 17000-20000 ORAC per 100 ons, lebih besar dari wortel dan jeruk yang kadarnya hanya 300 ORAC dan 2400 ORAC. ORAC merupakan kependekan dari *Oxygen Radical Absorbance Capacity* adalah kemampuan antioksidan dalam menetralkan radikal bebas. *Xantone* memiliki gugus hidroksi (OH) yang efektif mengikat radikal bebas di dalam tubuh. *Xantone* pada kulit manggis sebagai antioksidan yang dapat membantu kerusakan sel akibat oksidasi radikal bebas, selain itu juga berkhasiat sebagai antibakteri, antifungi, antitumor, antikanker, antialergi, antihistamin, dan antiinflamasi (Mardiana, 2011). Kulit manggis yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar5.** Kulit Buah Manggis (*G. mangostana* L.).

Pembuatan serbuk kulit manggis dilakukan berbagai tahap. Kulit manggis segar dibutuhkan 2 kg, yang selanjutnya kulit manggis tersebut dioven selama 3-4 hari pada suhu 50°C, hal ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terdapat pada kulit manggis. Kulit manggis yang sudah dioven berbobot 800 gr (Gambar 6). Hal tersebut dikarenakan kandungan air yang terdapat pada kulit manggis akan menguap. Menurut Mardiana (2011), untuk 1 kg larutan kulit manggis diperoleh dari 10 kg kulit manggis. Sementara itu, 1 kg kulit kering berasal dari 4 kg kulit segar. Hal tersebut dikarenakan kandungan air yang cukup tinggi pada kulit manggis hingga mengisi 50-60%. Setelah dilakukan pengovenan, kulit manggis dihaluskan dengan cara ditumbuk dan *diblender* kering akan menghasilkan kulit manggis berbentuk serbuk yang kemudian disaring menggunakan saringan agar didapatkan serbuk kulit manggis yang halus dan dapat dilarutkan kedalam aquades. Pembuatan serbuk kulit manggis menurut Putra (2010), kulit buah manggis dicuci dengan air bersih, kemudian dikeringanginkan, dan selanjutnya dikeringkan pada pengering vakum dengan suhu 50°C selama 4 jam. Kulit manggis kering dihancurkan dengan *blender*, kemudian diayak dengan ayakan 40 *mesh* sehingga diperoleh bubuk kulit manggis kering. Pembuatan serbuk kulit manggis ini mengacu pada penelitian Mardiana (2011), serbuk kulit manggis dapat disimpan lebih lama jika dibandingkan jus kulit manggis. Serbuk kulit manggis dapat bertahan mencapai 1 tahun dan jika dibandingkan dengan jus kulit manggis yang hanya bertahan dalam 2 bulan. Penelitian ini digunakan pelarut aquades dikarenakan bahan aktif yang terkandung dalam kulit manggis yaitu *xantone* mampu larut dalam pelarut aquades dan senyawa aktif alpha-mangostin yang berfungsi sebagai antibakteri juga dapat larut dalam aquades. Menurut Elya (2011), kadar *xantone* yang terkandung pada kulit manggis mencapai 123,97 mg per 100 ml. Kandungan *xantone* tersebut ternyata sudah terbentuk ketika buah manggis masih berusia 1

bulan yaitu sebesar 14,67 mg/gr. Pada usia 4 bulan, kadar *xantone* menjadi 15,68 mg/gr dan setelah 4 minggu pemanenan meningkat hingga 34,36 mg/gr. Bertambahnya usia manggis kandungan *xantone* akan bertambah sampai usia batang yang ditandai dengan warna kulit buah ungu kemerahan, getah telah hilang dan isi buah mudah dilepaskan. Kandungan *xantone* akan berkurang pada kulit manggis yang banyak terdapat getah dan kulit buah manggis yang mengeras (Mardiana, 2011).



**Gambar 6.** Kulit Manggis Setelah Dioven

#### **4.3 Uji MIC (*Minimum Inhibiting Concentration*)**

Dalam pengujian MIC dilakukan berbagai dosis yang bertujuan untuk mencari dosis terkecil dalam membunuh bakteri *V. alginolyticus*. Dosis yang digunakan dalam penelitian pendahuluan diurut dari dosis terkecil yaitu 0,5 ppt; 0,6 ppt; 0,7 ppt; 0,8 ppt; 0,9 ppt; 1 ppt; 1,1 ppt ; 1,2 ppt; 1,3 ppt; 1,4 ppt; pengamatan uji MIC menggunakan spektrofotometer. Adapun hasil uji MIC dalam penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Pengamatan Uji MIC Dengan Spektrofotometer

Kosentrasi (ppt)	Pengukuran spektrofotometer	Indikator warna
0,5	2,455	Keruh
0,6	2,454	Keruh
0,7	2,456	Keruh
0,8	2,459	Keruh
0,9	2,452	Keruh
1	2,449	Jernih
1,1	2,451	Jernih
1,2	2,441	Jernih
1,3	2,447	Jernih
1,4	2,447	Jernih
Kontrol +	0,164	
Kontrol -	2,451	

Keterangan : Kontrol + ; Larutan kulit manggis saja

Kontrol - ; Bakteri *V. alginoliticus*

Pengamatan Uji MIC menggunakan spektrofotometer dilakukan di Laboratorium Hidrobiologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Pengamatan uji MIC didapatkan hasil dimana kontrol – (negatif) tidak adanya pertumbuhan bakteri, sedangkan pada kontrol + adanya pertumbuhan bakteri. Pada dosis 1 ppt menunjukkan indikator warna jernih dan menghambat pertumbuhan bakteri.

Keretakan suatu mikroorganisme terhadap zat antibiotik dapat ditentukan dengan teknik pengenceran tabung (*tube dilution*) atau dengan cawan piringan kertas (*paper disk plate*). Teknik pengenceran tabung menetapkan jumlah terkecil ekstrak yang dibutuhkan dalam menghambat pertumbuhan organisme secara *in vitro*. Jumlah tersebut sebagai KHM (Kosentrasi Hambat Minimum atau *Minimal Inhibition Concentration*) (Pelczar dan Chan, 1981).

#### 4.4 Uji Cakram

Uji cakram merupakan pengujian untuk antimikrobia dengan mengukur daerah hambat yang terjadi di sekitar kertas cakram yang mengandung larutan, bahan antibakteri sesuai dosis dalam perlakuan (Pelczar dan Chan, 1981). Uji cakram ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari larutan kulit manggis sebagai antibakteri *V.alginolyticus* dengan cara mengukur besar daya hambat yang ditampakkan pada kertas cakram.

Uji cakram dilakukan menggunakan dosis 1 ppt; 3 ppt; 5 ppt; 7 ppt, 9 ppt; dan kontrol. Dosis yang digunakan mengacu pada penelitian pendahuluan dengan uji MIC dimana dosis 1 ppt mampu menghambat pertumbuhan bakteri, yang kemudian dosis tersebut digunakan dalam uji cakram. Pengamatan uji cakram, digunakan dosis 1 ppt; 3 ppt; 5 ppt; 7 ppt; 9 ppt dan kontrol, serta setiap perlakuan diberi ulangan 3 kali.

Pada uji cakram didapatkan hasil, pada kontrol tidak menunjukkan daya hambat, sedangkan pada dosis 1 ppt didapatkan rata-rata daya hambat sebesar 9,7 mm, pada dosis 3 ppt didapatkan hasil daya hambat rata-rata 11,4 mm, pada dosis 5 ppt mempunyai rata-rata 13,1 mm, pada 7 ppt mempunyai rata-rata 14,9 mm, pada 9 ppt didapatkan rata-rata daya hambat sebesar 15,8 mm, dimana setiap perlakuan akan diulang 3 kali. Lebih jelas mengenai daya hambat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5 dan Lampiran 3.

**Table 5.** Hasil pengamatan uji cakram larutan kulit manggis (*G. mangostana*) terhadap bakteri *V. alginolyticus*

Dosis Perlakuan	Ulangan	Daya Hambat(mm)			Rata-rata	Rerata
		Cakram 1	Cakram 2	Cakram 3		
1 ppt	1	11	10	10	10,3	9,7
	2	10	9	8	9	
	3	11	8	10	9,7	
3 ppt	1	12	11	13	11,2	11,4
	2	12	11	10	11	
	3	11	12	13	12	
5 ppt	1	14	12	12	12,7	13,1
	2	12	14	13	13	
	3	13	14	14	13,7	
7 ppt	1	15	15	14	14,7	14,9
	2	14	15	15	14,7	
	3	16	15	15	15,3	
9 ppt	1	17	15	16	15	15,8
	2	17	16	17	16,7	
	3	16	17	17	15,7	
Kontrol	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-

Keterangan:

- : Tidak ada daya hambat

Pengamatan dilakukan dengan waktu dalam 24 jam hingga 48 jam untuk menentukan sifat larutan kulit buah manggis (*G. mangostana*) terhadap bakteri *V. alginolyticus*, apakah bersifat bakteristatik (menghambat) atau bakteriosidal (membunuh). Dalam pengamatan 24 jam adanya daya hambat (zona bening) di sekeliling kertas cakram pada setiap dosisnya (1 ppt; 3 ppt; 5 ppt; 7 ppt; 9 ppt) kecuali kontrol. Pada pengamatan 48 jam pada setiap dosisnya (1 ppt; 3 ppt; 5 ppt; 7 ppt; 9 ppt) masih terlihat daya hambat (zona bening) kecuali kontrol, hal ini menunjukkan bahwa larutan kulit buah manggis (*G. mangostana*) bersifat bakteriosidal yaitu mampu membunuh pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus*, dimana zona bening pada kertas cakram dalam setiap dosisnya masih terbentuk yang menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Zona hambat yang

terbentuk, disebabkan karena pada kertas cakram yang mengandung larutan yang kemudian diletakkan di permukaan media TCBSA yang sudah ditumbuhi dengan bakteri terdapat senyawa yang mampu menghambat maupun membunuh bakteri yang terdapat di sekitar kertas cakram tersebut, sehingga akan terbentuk zona hambat yang ditandai dengan beningnya daerah sekitar kertas cakram dalam setiap dosisnya Lampiran 5.

Untuk melihat lebih jelas zona bening yang ditampakkan oleh kertas cakram yang mengandung larutan kulit manggis sebagai antibakteri *V. alginolyticus* dapat dilihat pada Lampiran 6.

Pengamatan uji cakram ini memberikan informasi bahwa pada larutan kulit manggis (*G. mangostana*) mampu membunuh pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* dan daya hambat terkecil pada dosis 1 ppt dengan daya hambat 9,7 mm, dan daya hambat terbesar pada dosis 9 ppt dengan daya hambat 15,8 mm. semakin meningkatnya dosis akan menunjukkan daya hambat yang semakin besar.

Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan kulit manggis (*G. mangostana*), maka daerah hambat yang terbentuk akan semakin lebar. Hal ini disebabkan tinggi konsentrasi dari perlakuan maka jumlah senyawa antibakterinya semakin banyak. Menurut Dwijoseputro (1998), besar kecilnya daerah kosong sekitar kepingan kertas sesuai dengan konsentrasi antibiotik yang terkandung di dalamnya. Lay (1994), juga menjelaskan bahwa, menambahnya luas wilayah jernih merupakan petunjuk kepekaan organisme terhadap antibiotik. Selain itu, luasnya daerah hambat juga berkaitan dengan kecepatan berdifusi antibiotik dalam media. Lebih lanjut dijelaskan oleh Bonang dan Koeswardono (1982), lebar daerah hambat di sekitar kertas cakram tergantung pada daya serap obat ke dalam agar dan kecepatan kuman/bakteri terhadap obat yang digunakan.

Untuk mengetahui pengaruh larutan kulit manggis (*G. mangostana*) dengan dosis yang berbeda terhadap bakteri *V. alginolyticus* maka dilakukan analisa keragaman (sidik ragam) yang disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Sidik Ragam

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F1%
Perlakuan Acak	5 10	55,244 1,42	13,811 0,142	97,27**	3,48	5,99
Total	14	56,664				

Keterangan : \*\* = Berbeda sangat nyata

Dari sidik ragam pada Tabel 6, dapat diketahui bahwa pemberian larutan kulit manggis (*G. mangotana*) dengan konsentrasi yang berbeda memberikan hasil pengaruh berbeda sangat nyata terhadap bakteri *V alginolyticus*. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan, dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5% (selang kepercayaan 95%) maupun taraf nyata 1% (selang kepercayaan 99%). Dari hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan notasi untuk mengetahui perlakuan yang terbaik, dengan nilai SED= 0,489. Maka didapatkan nilai BNT 5% sebesar 3,48 dan BNT 1% sebesar 5,99. Perhitungan secara lengkap disajikan pada Lampiran 4 dan hasil Uji BNT disajikan pada Tabel 7.

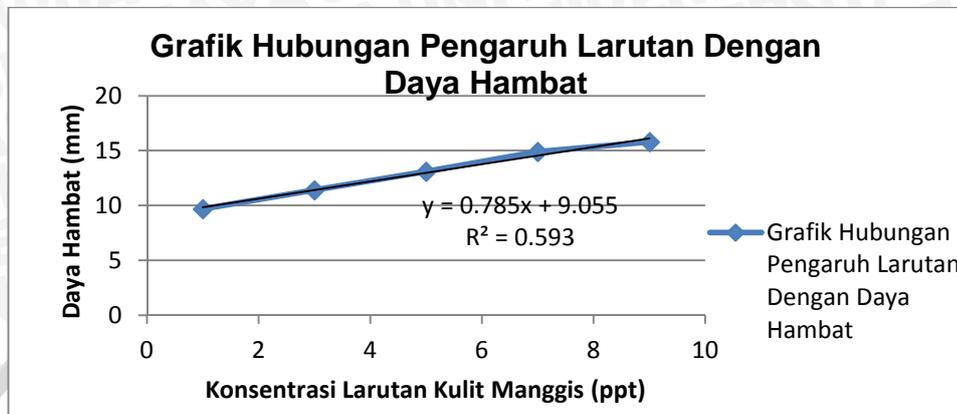
**Tabel 7.** Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Rataan	A= 10,7	B= 11,4	C= 13,1	D= 14,9	E= 15,8	Notasi
A= 9,7	-	-	-	-	-	a
B= 11,4	1,7**	-	-	-	-	b
C= 13,1	3,4**	1,7**	-	-	-	c
D= 14,9	5,2**	3,5**	1,8**	-	-	d
E= 15,8	6,1**	4,4**	2,7**	0,9 <sup>ns</sup>	-	e

Dari Hasil Uji BNT, didapatkan hasil bahwa setiap perlakuan a, b,c, d, e, memberikan pengaruh yang berbeda nyata hal ini dapat dilihat pada nilai F hitung yang lebih besar dari F tabel 5% dan F tabel 1% . Untuk perlakuan yang terbaik dimulai dari perlakuan E (9 ppt) selanjutnya D (7 ppt), C (5 ppt), B (3 ppt), dan A (1 ppt) dimana semakin tinggi dosis memberikan pengaruh yang baik sebagai antibakteri *V. alginolyticus* .Namun dalam penerapannya pemberian larutan kulit manggis tidak boleh berlebihan, pemberian larutan kulit manggis harus secara tepat dengan mempertimbangkan efek biologis terhadap lingkungannya.Selain itu pemberian larutan kulit manggis sesuai tingkat resistensi bakteri serta pertimbangan ekonomis. Pelczar dan Chan (1981), menyatakan bahwa semakin tinggi kosentrasi yang digunakan, maka semakin cepat sel bakteri akan terbunuh. Tetapi tidak efektif menggunakan kosentrasi yang terlalu tinggi dalam pengobatan karena penggunaan dosis yang terlalu tinggi kurang ekonomis dalam pemakaiannya dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Pada kosentrasi yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya immunosupresi yaitu sistem imun inang melemah akibat gangguan pada saat poliferasi yang menyebabkan sistem imun inang melemah dan mudah terinfeksi bakteri. Immunosupresi dapat terjadi dengan cara berikut: akibat sekunder dari pengaturan sistem imun, akibat sekunder dari penyakit yang mendasari atau sebagai akibat dari immunoregulasi yang terganggu, dan akibat dari factor eksogen seperti agen fakmakologik (Bellanti, 1993).

Untuk mengetahui hubungan antara kosentrasi larutan kulit manggis (*G. mangostana*) terhadap daya hambat yang terbentuk maka dilakukan analisa regresi dimana perhitungan secara lengkap disajikan pada Lampiran 5. Pada analisa regresi didapatkan hasil dimana hubungan kosentrasi larutan kulit manggis (*G. mangostana*) dengan daya hambat yang terbentuk diperoleh bentuk regresi linier dengan persamaan  $y = 0,785 x + 9,055$  dengan nilai kefisien

korelasi R sebesar 0,593 Grafik hubungan antara kosentrasi larutan kulit manggis (*G. mangostana*) dengan daya hambat yang terbentuk disajikan pada Gambar 7.



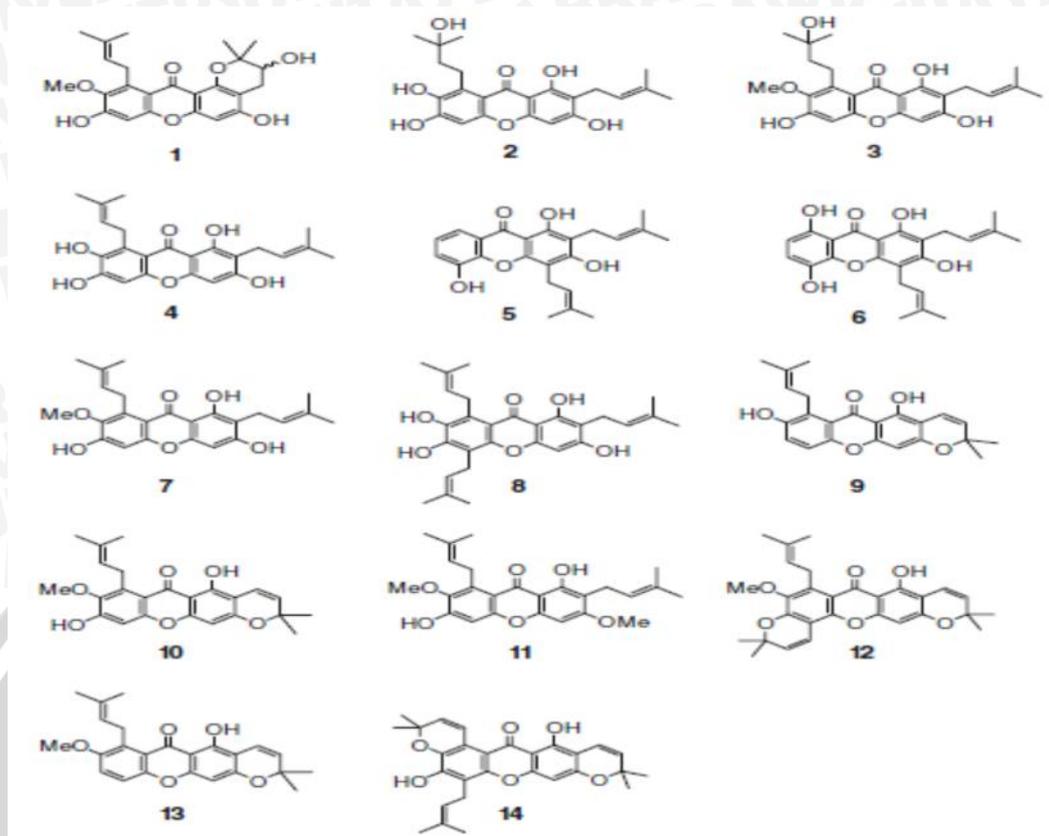
**Gambar 7.** Grafik Hubungan Pengaruh Larutan Dengan Daya Hambat

Berdasarkan hasil uji MIC dan uji cakram didapatkan hasil dimana larutan kulit manggis mampu menghambat maupun membunuh pertumbuhan bakteri *V.alginolyticus*. Hal tersebut dikarenakan terdapat kandungan atau senyawa-senyawa yang berperan sebagai antibakteri. Senyawa antibakteri yang terkandung dalam larutan kulit manggis yaitu *xantone* yang mempunyai persenyawaan polifenol.

Seperti halnya senyawa fenol, persenyawaan-persenyawaan fenol bekerja terutama dengan cara mendenaturasi protein sel dan merusak membran sel. Persenyawaan fenolat dapat bersifat bakterisidal atau bakteriostatik tergantung pada konsentrasi yang digunakan (Pelczar dan Chan, 1981). Volk dan Wheeler (1983), menambahkan apabila digunakan dalam konsentrasi tinggi fenol bekerja dengan merusak membran sitoplasma secara total dan mengendapkan protein sel. Akan tetapi dalam konsentrasi rendah, fenol merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting, dan disamping itu, menginaktifkan sejumlah sistem enzim bakteri. Prajitno (2007), senyawa fenol

dan turunannya (flavonoid) merupakan salah satu antibakteri yang bekerja dengan mengganggu fungsi membran sitoplasma.

Menurut Mardiana (2011), kulit buah Manggis diketahui mengandung senyawa antioksidan. Antiproliferatif dan antimicrobial yang tidak ditemui pada buah-buahan lainnya. Senyawa *xantone* meliputi mangostin, mangostenol A, mangostinon A, mangostinon B, alfa mangostin, mangostanol. Persenyawaan fenol dan tanin telah dikenal memiliki aktivitas antimikroba. Menurut Geetha *et al.* (2011), kandungan metabolit sekunder dalam buah manggis diantaranya yaitu triterpen, mangostin dan resin. Sedangkan yang terdapat dalam kulit buah manggis yaitu *tannin* dan *xantone*. *Xantone* merupakan substansi kimia alami yang tergolong senyawa *polyphenolic*. *Xantone* sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh sebagai antioksidan, antiproliferatif, antiinflamasi dan antimikroba. Dari ekstrak *methanol* kulit buah manggis diperoleh sejumlah *xantone*, yang tergolong senyawa *polyphenolic*, seperti inti *xantone*, -mangostin, -mangostin, *garcinone E*, *9-hydroxycalabaxanthone*. Struktur polymer dari *xantone* terdiri dari 13 karbon dengan kerangka C: C6-C1-C6 dengan contoh 1,3,6,7 *hydroxyxanthone*. *Phenol* adalah senyawa kimia dengan ciri paling sedikit satu cincin aromatic (C6) dengan satu atau lebih gugus *hydroxyl*. Berdasarkan pengelompokan kelas senyawa, bahwa senyawa *phenol*, diantaranya 1,5-*dyhydroxyxantone*, ditemukan selama fase pembungaan sedangkan terpene selama fase pematangan. Menurut Priya *et al.* (2010), *xantone* adalah kelompok senyawa bioaktif yang mempunyai struktur cincin 6 karbon dengan kerangka karbon rangkap. Struktur ini membuat *xantone* sangat stabil dan serbaguna. Semua *xantone* memiliki struktur kerangka yang sama, kekhasannya adalah pada rantai samping yang ditandai karbon 1 hingga 8 (Gambar 8).



**Gambar 8.** Struktur Xantone : 1 = 11-hydroxy-1-isomangostin, 2 = garcinone C, 3 = garcinone D, 4 = -mangostin, 5, 8-deoxygartanin, 6 = gartanin, 7 = mangostin, 8 = garcinone E, 9 = demethylcalabaxantone, 10 = 1,6-dihydroxy-7-methoxy-8-(3-methylbut-2-enyl)-6',6'dimethylpyrano (2',3':3,2) xantone, 11 = b-mangostin, 12 = mangostenone A, 13 = calabaxanthone, 14 = tovophyllin B.

Membran sitoplasma adalah lapisan tipis yang terletak disebelah dalam dinding sel, tersusun oleh 60% protein dan 40% lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Membran sitoplasma merupakan barrier yang fungsinya mengatur keluar masuknya bahan-bahan dari dalam sel atau dari luar sel (Anonymous, 2003). Volk dan Wheeler (1993), menjelaskan kerusakan pada membran memungkinkan ion anorganik yang penting, nukleotida, koenzim, dan asam amino merembes ke luar sel. Selain itu, dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel karena membran sitoplasma juga mengendalikan pengangkutan aktif ke dalam sel. Sehingga mengakibatkan kematian sel atau ke tidak mampuan sel untuk tumbuh.

Dijelaskan oleh Prajitno (2007), bahwa ion  $H^+$  dari senyawa fenol dan turunannya (flavonoid, tanin) akan menyerang gugus polar (gugus fosfat) sehingga molekul fosfolipida pada dinding sel bakteri akan terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan dan asam fosfat. Dalam keadaan demikian, fosfolipida tidak mampu mempertahankan bentuk membran sitoplasma, akibatnya membran sitoplasma akan bocor dan bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan bahkan kematian.

Berdasarkan penellitian ini dengan pengamatan uji MIC serta uji cakram didapatkan hasil dimana larutan kulit manggis mampu menghambat serta membunuh pertumbuhan bakteri *V.alginolyticus* dikarenakan senyawa *xantone* yang merupakan salah satu polifenol, dimana senyawa tersebut bekerja dengan cara menghambat kerja enzim bakteri serta merusak membrane bakteri. Menurut Putra (2010), mekanisme aktivitas antimikroba *xantone* diduga karena reaksi gugus karbonil dengan residu asam amino pada protein membrane sel, enzim ekstraseluler maupun protein dinding sel, yang menyebabkan protein kehilangan fungsinya. Cheftel *et al.* (1985), menyebabkan gugus karbonil dari suatu senyawa keton dapat berinteraksi dengan gugus amino non-terionisasi (seperti gugus -amino terminal atau gugus -amino residu lisin) suatu protein.

Larutan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) diketahui mengandung 80% mangostin (Torrungruang *et al.*, 2007). Bahan aktif yang diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan air tersebut berperan dalam meningkatkan permeabilitas membran sel (Palakawong *et al.*, 2010) dan memicu perusakan membran yang sebagian besar tersusun atas lemak (Zarena and Sangkar, 2009). Kemudian, bakteri gram negatif memiliki membran sel berupa fosfolipid yaitu sebagian besar strukturnya tersusun atas lipopolisakarida. Membran ini bersifat impermeabel terhadap larutan yang lipofilik dan selektif terhadap larutan yang hidrofilik (Palakawong *et al.*, 2010). Namun, sesuai

dengan penjelasan sebelumnya, bahwa bahan aktif dari larutan kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dapat melewati membran sel bakteri gram negatif dan memungkinkan bahan aktif tersebut untuk berinteraksi dengan organel sel. Apabila bahan aktif tersebut berinteraksi dengan mitokondria, akan menimbulkan disfungsi organel dan menginduksi caspase-9 sehingga terjadi apoptosis atau kematian sel yang terprogram.



## 5. KESIMPULAN

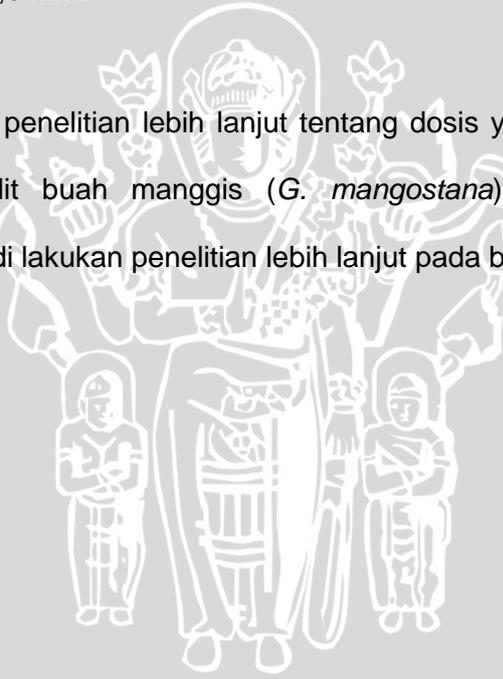
### 5.1 Kesimpulan

Pada penelitian tentang Pengaruh Larutan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*) Sebagai Antibakteri *V. alginolyticus* didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- Pemberian larutan kulit manggis dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan *V. alginolyticus*
- Dosis terbaik dalam penelitian ini yaitu pada perlakuan E (9 ppt) dengan daya hambat rata-rata 15,8 mm.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang dosis yang optimal dalam pemberian larutan kulit buah manggis (*G. mangostana*) pada bakteri *V. alginolyticus* dan perlu di lakukan penelitian lebih lanjut pada bakteri yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2003. **Bakteriologi Medik**. Tim mikrobiologi. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Banyumedia Publishing. Malang. 373 hal.
- Anonymous. 2009. **Teknik Isolasi Mikroorganisme**. Diakses 1 September 2013. <http://firebiology07.wordpress.com/2009/04/19/teknik-isolasi-mikroorganisme>.
- Badaruszaman. 2012. **Teknik Pembenihan Udang Windu**. [Http://blog.unsri.ac.id](http://blog.unsri.ac.id). Diakses 28 Agustus 2012.
- Bellanti, J. A. 1993. **Imunologi III**. Penerjemah : A. S. Wahab. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Bonang, G. dan E. S. Koeswardono. 1982. **Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium dan Klinik**. PT. Gramedia. Jakarta. 199 hal.
- Cheftel JC, J.L. Cuq, D. Lorient. 1985. **Amino Acid, Peptides, and Proteins**. Fennema OR (ed) Food Chemistry. Marcel Deffer, Inc., New York. hal. 245-370
- Dwidjoseputro, D. 1998. **Dasar-dasar Mikrobiologi**. Penerbit Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Elya, B. 2011. **Kulit Buah Manggis Mengandung Antioksidan Super**. Departemen Farmasi. Universitas Indonesia. 5 hal
- Fahri, M. 2009. **Bakteri Pathogen Pada Budidaya Perikanan *Vibrio Alginolyticus***. <http://www.google-blogger.com>. Diakses 1 November 2012.
- Feliatra. 1999. **Identifikasi Bakteri pathogen (*vibrio sp.*) Di Perairan Nongsa Batam Propinsi Riau**. Jurnal Natur Indonesia 1999. II (1) : 28-33.
- Geetha R.V., R. Anitha., T. Lakshmi. 2011. **Evaluation Of Anti Bacterial Activity Of Fruit Rind Extract Of *Garcinia Mangostana Linn* On Enteric Pathogens-An In Vitro Study**. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. Vol 4, Suppl 2, 2011.
- Hadriyono. P. R. K., 2011. **Karakter kulit manggis, kadar polifenol dan potensi antioksidan kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) Pada berbagai umur buah dan setelah buah dipanen**. 65 hal.
- Hakim, L. N. 2011. **Uji Performasi Alat Pengepres Model Penggiling Silinder Dalam Proses Pembuatan Produk Bahan Mentah Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) Kertas**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB: Bogor
- Iswari K dan T. Sudaryono. 2007. **Empat Jenis Olahan Manggis, Si Ratu Buah Dunia dari Sumbar**. Di dalam Tabloid Sinar Tani. BPTP Sumbar.

- Kamiso, H.N., S. Triyanto, dan Hartati. 1996. **Uji Kosentrasi Penghambatan Minimal, Resistensi dan Penggunaan Antibiotik Untuk Menanggulangi penyakit Motil Aeromonas Septisemia (MAS) Pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**. 5 hal.
- Kartika, 2009. **Teknik Eksplorasi dan Pengembangan Bakteri *P. fluorescens***. 18 hal.
- Kordi, M. G. H. 2004. **Penanggulangan hama dan penyakit ikan**. PT. Rineka Cipta dan Bina Adiaksara. Jakarta. 190 hal.
- Lay, B. H. 1994. **Analisis Mikroba di Laboratorium**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 168 hal.
- Maftuch. 2006. **Karakteristik Protein Adhesin Omp *Vibrio Alginolyticus* dan Antibodi Hasil Induksinya serta pengaruhnya Terhadap Respon Imun Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*)**. Disertasi. Program Doctor. Program Ilmu Kedokteran. Kekhususan Biomedik. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mardiana, L. 2011. **Ramuan dan khasiat kulit manggis**. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 hal.
- Masniari P. dan Praptiwi., 2010. **Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana Linn*)**. Media Litbang Kesehatan. Vol 20. 5 hal.
- Noel, R., Krieg and G. H. John. 1984. **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**. Vol I. Williams and Wilkins. Baltimore USA. 964 p.
- Nugroho. E. A., 2009. **Manggis (*Garcinia mangostana L.*) : dari kulit buah yang terbuang hingga menjadi kandidat suatu obat**. 9 hal.
- Palakawong, C., P. Sophanodora, S. Pisuchpen and S. Phongpaichit. 2010. **Antioxidant and antimicrobial activities of crude extracts from mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) parts and some essential oils**. *International Food Research Journal* 17: 583-589.
- Paramawati. R., 2010. **Dashatnya Manggis Untuk Menumpas Penyakit**. Agromedia Pustaka.
- Pelczar, M.J. and E. C. S. Chan. 1981. **Elements of Microbiology**. McGraw-Hill Book Company. USA. 698 p.
- Prajitno, A. 2005. **Diktat Kuliah Parasit dan Penyakit Ikan**. Universitas Brawijaya. Malang. 104 hal.
- Prajitno, A. 2007. **Penyakit Ikan-Udang : Bakteri**. UM Press. 114 Hal.
- Prajitno, A. 2007. **Uji Sensitivitas Bio-aktif alami *Halimeda opuntia* Terhadap bakteri *Vibrio Harveyi* Secara In Vitro (Uji Patogenitas Bakteri *Vibrio Haeveyi*)**. Journal penelitian perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Vol. 10, No. 1, 22-27 hal.

- Priya, V., J. Mallika, K. M. Surapaheni, P. Saraswathi, and S. G. Chandra. 2010. **Antimicrobial Activity Of Pericarp Extract Of *Garcinia Mangostana Linn.*** Vol.1(8), 2010, 278-281.
- Priyatmoko, W. 2008. **Aktivitas Antibakteri Karang Lunak Hasil Transplantasi (*Sinularia sp.*) Pada Dua Kedalaman Berbeda di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu, DKI Jakarta.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB: Bogor.
- Putra, K. N. I. 2010. **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Serta Kandungan Senyawa Aktifnya.** Vol.1(8), 2010, 278-281 hal.
- Roihanah, S. 2011. **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang *Holothuria sp.* Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *vibrio harveyi* secara *in vitro*.** Thesis. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Ropiah. S., 2009. **Perkembangan morfologi dan fisiologi buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) selama pertumbuhan dan pematangan.** 24 hal.
- Sulistiyowati. 1995. **Uji Resistensi Bakteri *Vibrio Sp* Yang Menginfeksi Udang Windu (*Panaeus Monodon Fab*) Dengan Menggunakan Dosis Amikacin Yang Berbeda.** Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Malang. 76 hal.
- Suryabrata, S. 2006. **Metodologi penelitian.** PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 165 hal.
- Tamiang. 2009. **Laporan Praktikum Pengujian Bakteri *Vibrio sp.* Kuliah Mikrobiologi.** [Http: // paling – unik – ajaib – teraneh – terindah - didunia. blogspot. Com. /2011/01/laporan – praktikum – pengujian - bakteri.html.html](http://paling-unik-ajaib-teraneh-terindah-didunia.blogspot.com/2011/01/laporan-praktikum-pengujian-bakteri.html.html). Diakses tanggal 16 September 2012.
- Tuney, I., B.H. Cadirci, D. Nal and A. Sukatar, 2006. **Antimicrobial activities of the extracts of marine algae from the coast of Urla (Izmir, Turkey).** Turk. J. Biol., 30: 171-175.
- Torrungruang, K., P. Vichienroj and S. Chutimaworapan. 2007. **Antibacterial activity of mangosteen pericarp extract againts cariogenic *Streptococcus mutans*.** *CU Dent. J.* 30(1): 1-10 pp.
- Volk, W. A. and M. F. Wheeler, 1993. **Mikrobiologi Dasar.** Edisi ke-5. Jilid 1. Erlangga. Jakarta. 396 hal.
- Zarena, A. S. And K. U. Sangkar. 2009. **Screening of xanthone from mangosteen (*Garcinia mangostana L.*) peel and their effect on cytochrome c reductase and phosphomolybdenum activity.** *Journal of Natural Product.* 2. 23-30 pp.

## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Perhitungan Kosentrasi Larutan Kulit Manggis

Untuk Menghitung kosentrasi setiap perlakuan dilakukan pengenceran menggunakan rumus :  $N_1 * V_1 = N_2 * V_2$  , dimana  $N_1$  = Kosentrasi yang digunakan,  $V_1$  = Volume larutan kulit manggis yang diperlukan,  $N_2$  = Kosentrasi yang diinginkan,  $V_2$  = Volume yang digunakan.

## 1. Kosentrasi 1 ppt

$$1 * 10 \text{ ml} = 1000 \text{ ml} * N_2$$

$$N_2 = \frac{1 * 10}{1000} = 0,01 \text{ gr}$$

## 2. Kosentrasi 3 ppt

$$3 * 10 = 1000 \text{ ml} * N_2$$

$$N_2 = \frac{3 * 10}{1000} = 0,03 \text{ gr}$$

## 3. Kosentrasi 5 ppt

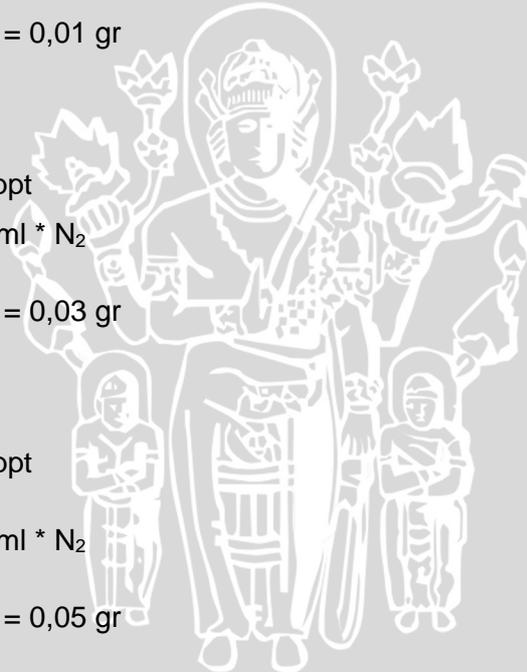
$$5 * 10 = 1000 \text{ ml} * N_2$$

$$N_2 = \frac{5 * 10}{1000} = 0,05 \text{ gr}$$

## 4. Kosentrasi 7 ppt

$$7 * 10 = 1000 \text{ ml} * N_2$$

$$N_2 = \frac{7 * 10}{1000} = 0,07 \text{ gr}$$



## Lampiran 1 ( lanjutan )

5. Konsentrasi 9 ppt

$$9 \cdot 10 = 1000 \text{ ml} \cdot N_2$$

$$N_2 = \frac{9 \cdot 10}{1000} = 0,09 \text{ gr}$$

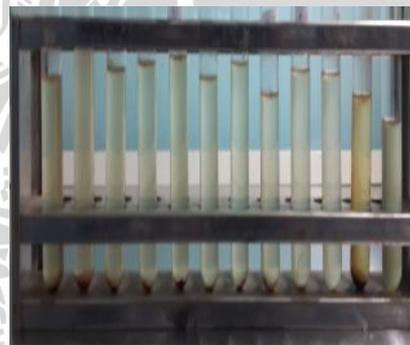


## Lampiran 2. Data Uji MIC

Konsentrasi (ppt)	Pengukuran spektrofotometer	Indikator warna
0,5	2,455	Keruh
0,6	2,454	Keruh
0,7	2,456	Keruh
0,8	2,459	Keruh
0,9	2,452	Keruh
1	2,449	Jernih
1,1	2,451	Jernih
1,2	2,441	Jernih
1,3	2,447	Jernih
1,4	2,447	Jernih
Kontrol +	0,164	
Kontrol -	2,451	

Keterangan : Kontrol + ; larutan kulit manggis saja  
Kontrol - ; Bakteri *V. alginoliticus*

- **Alat dan Bahan Pada Uji MIC**



Lampiran 3. Data Pengamatan Uji Daya Hambat

Dosis Perlakuan	Ulangan	Daya Hambat		
		Cakram 1	Cakram 2	Cakram 3
1 ppt	1	11 mm	10 mm	10 mm
	2	10 mm	9 mm	12 mm
	3	11 mm	8 mm	10 mm
3 ppt	1	12 mm	11 mm	11 mm
	2	12 mm	11 mm	10 mm
	3	11 mm	12 mm	13 mm
5 ppt	1	14 mm	12 mm	12 mm
	2	12 mm	14 mm	13 mm
	3	13 mm	14 mm	14 mm
7 ppt	1	15 mm	15 mm	14 mm
	2	14 mm	15 mm	15 mm
	3	16 mm	15 mm	15 mm
9 ppt	1	17 mm	15 mm	16 mm
	2	17 mm	16 mm	17 mm
	3	16 mm	17mm	17 mm
Kontrol	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	-	-	-

Keterangan : - → Tidak ada daya hambat

Lampiran 4. Data Perhitungan Zona Hambat Bakteri *V. alginolyticus*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	10,3	9	9,7	29	9,7
B	11,3	11	12	34,3	11,4
C	12,7	13	13,7	39,4	13,1
D	14,7	14,7	15,3	44,7	14,9
E	15	16,7	15,7	47,4	15,8
				194,8	

Perhitungan JK :

- $$FK = \frac{G^2}{N} = \frac{194,8^2}{15} = \frac{37947,04}{15} = 2529,81$$
- $$JK \text{ Total} = (10,3^2 + 9^2 + 9,7^2 + 11,3^2 + 11^2 + 12^2 + 12,7^2 + 13^2 + 13,7^2 + 14,7^2 + 14,7^2 + 15,3^2 + 15 + 16,7^2 + 15,7^2) - FK$$

$$= (106,9 + 81 + 94,09 + 127,69 + 121 + 144 + 161,29 + 169 + 187,69 + 216,09 + 216,09 + 234,09 + 225 + 278,89 + 246,49) - 2529,81$$

$$= 2608,5 - 2529,81$$

$$= 78,69$$
- $$JK \text{ Perlakuan} = \frac{29^2 + 34,7^2 + 39,4^2 + 44,7^2 + 47,4^2}{3} - FK$$

$$= 2604,9 - 2529,81$$

$$= 75,09$$
- $$JK \text{ Acak} = JK \text{ Total} - JK \text{ Perlakuan}$$

$$= 78,69 - 75,09$$

$$= 3,6$$

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	2529,8	632,45	1756,8**	3,48	5,99
Acak	10	3,6	0,36			
Total	14	78,69				

Keterangan \*\* = Berbeda Sangat Nyata

- Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$SED = \frac{\sqrt{2 \times KT_{acak}}}{r}$$

$$= 0,24$$

$$= 0,489$$

$$BNT \ 5\% = t_{5\%} (db_{10}) \times SED = 2,228 \times 0,489 = 1,08$$

$$BNT \ 1\% = t_{1\%} (db_{10}) \times SED = 3,169 \times 0,489 = 1,54$$

## Lampiran 4. (lanjutan)

- Tabel uji Beda Nyata Terkecil

Rataan	A= 9,7	B= 11,4	C= 13,1	D= 14,7	E= 15,8	Notasi
A= 9,7	-	-	-	-	-	a
B= 11,4	1,7**	-	-	-	-	b
C= 13,1	3,4**	1,7**	-	-	-	c
D= 14,9	5,2**	3,5**	1,8**	-	-	d
E= 15,8	6,1**	4.4**	2,7**	0,9 <sup>ns</sup>	-	e



## Lampiran 4. ( lanjutan )

- Tabel Analisa Regresi

Perlakuan ( X )	Data ( Ti )	Perbandingan Ci			
		Linier	Kuadratik	Kubik	Kuartik
A = 1 ppt	29	-2	+2	-1	+1
B = 3 ppt	34,3	-1	-1	+2	-4
C = 5 ppt	39,4	0	-2	0	+6
D = 7 ppt	44,7	+1	-1	-2	-4
E = 9 ppt	47,4	+2	+2	+1	+1
Q = Ci.Ti		47,2	-5	-2,4	-0,2
Kr = ( Ci <sup>2</sup> ).r		30	45	30	210
JK = Q <sup>2</sup> /Kr		74,26	0,556	0,192	0,00019

- JK perlakuan Regresi = 74,26 + 0,556 + 0,192 + 0,00019 = 75,008

Sumber keragaman	db	JK	KT	F hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	4	75,008	18,752			
Linier	1	74,26	74,26	206,27**	3,48	5,99
Kuadratik	1	0,556	0,556	0,15 <sup>ns</sup>	3,48	5,99
Kubik	1	0,192	0,192	0,53 <sup>ns</sup>	3,48	5,99
Kuartik	1	0,00019	0,00019	0,00053 <sup>ns</sup>	3,48	5,99
Acak	10	3,6	0,36			
Total	14	56,664				

- Perhitungan R<sup>2</sup>

$$R^2 \text{ linier} = \frac{\text{JK linier}}{\text{JK linier} + \text{JK Acak}} = \frac{74,26}{74,26 + 3,6} = \frac{74,26}{77,86} = \mathbf{0,593}$$

Perlakuan	Konsentrasi	Rata-rata	X * Y	X <sup>2</sup>
	X	Y		
A	1	9,7	9,7	1
B	3	11,4	34,2	9
C	5	13,1	65,5	25
D	7	14,9	104,3	49
E	9	15,9	142,2	81
Total	25	64,9	355,9	165
Rata-Rata	5	12,98		

Lampiran 4. ( lanjutan )

$$b_1 = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

$$b_1 = \frac{355,9 - \frac{25 \times 64,9}{5}}{165 - \frac{(25)^2}{5}}$$

$$b_1 = \frac{355,9 - 324,5}{165 - 125}$$

$$b_1 = \frac{31,4}{40}$$

$$b_1 = 0,785$$

$$b_0 = Y - b_1X$$

$$= 12,98 - (0,785 \times 5)$$

$$= 12,98 - 3,925$$

$$= 9,055$$

$$Y = b_0 + b_1X$$

$$Y = 9,055 + 0,785X$$

$$Y = 0,785X + 9,055$$

Maka, untuk perlakuan :

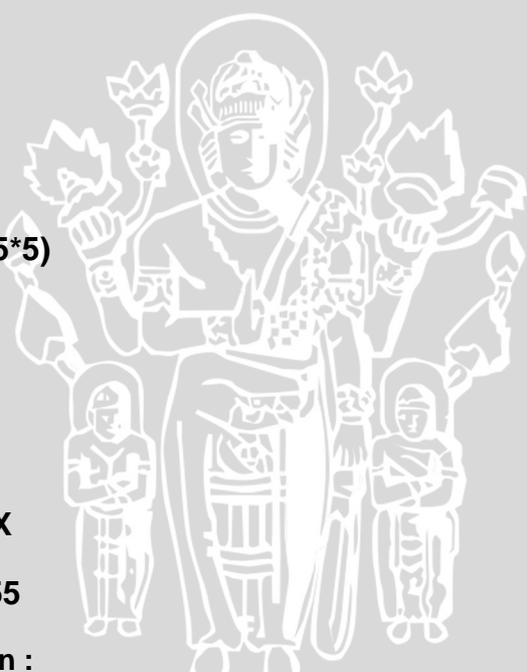
$$A (1 \text{ ppt}) \longrightarrow Y = 0,785(1) + 9,055 = 9,84$$

$$B (3 \text{ ppt}) \longrightarrow Y = 0,785(3) + 9,055 = 11,41$$

$$C (5 \text{ ppt}) \longrightarrow Y = 0,785(5) + 9,055 = 12,98$$

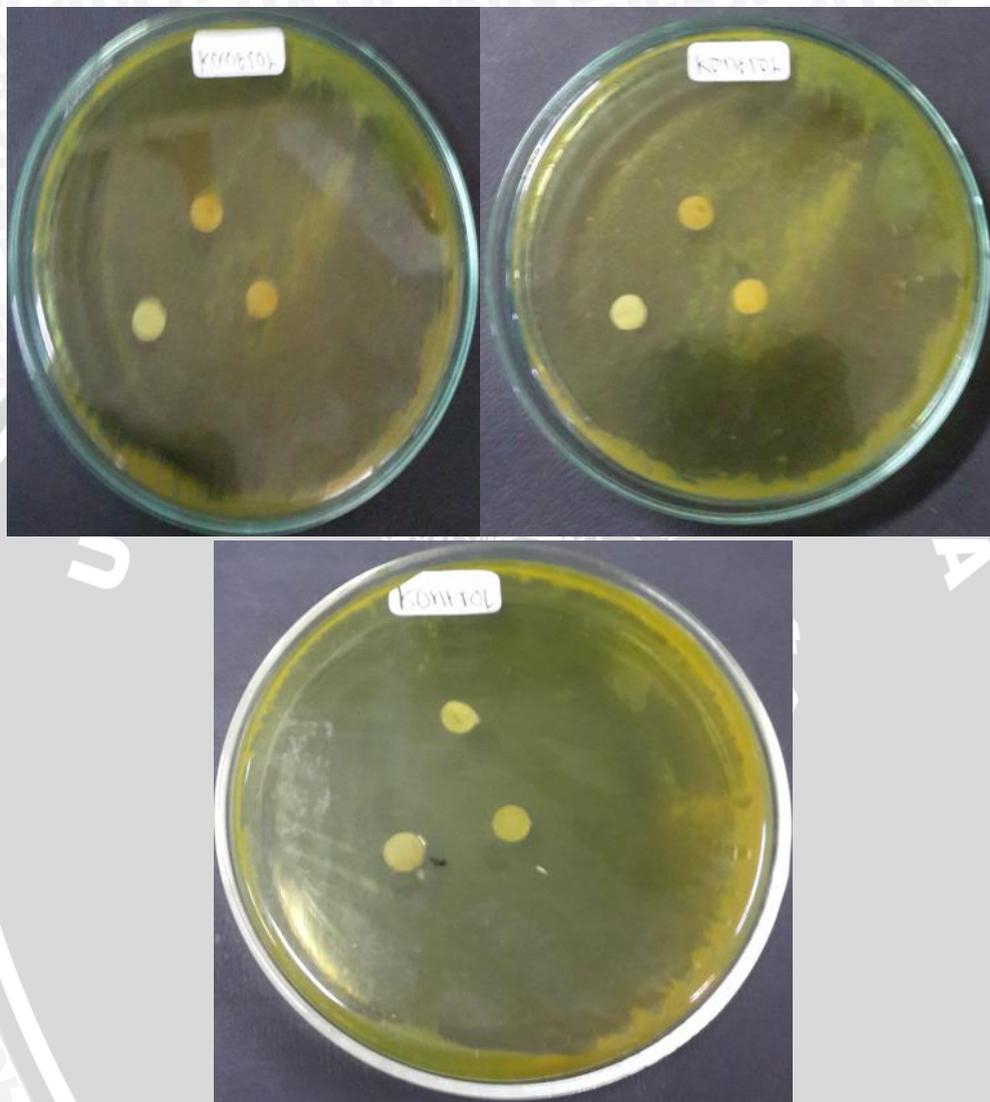
$$D (7 \text{ ppt}) \longrightarrow Y = 0,785(7) + 9,055 = 14,55$$

$$E (9 \text{ ppt}) \longrightarrow Y = 0,785(9) + 9,055 = 16,12$$



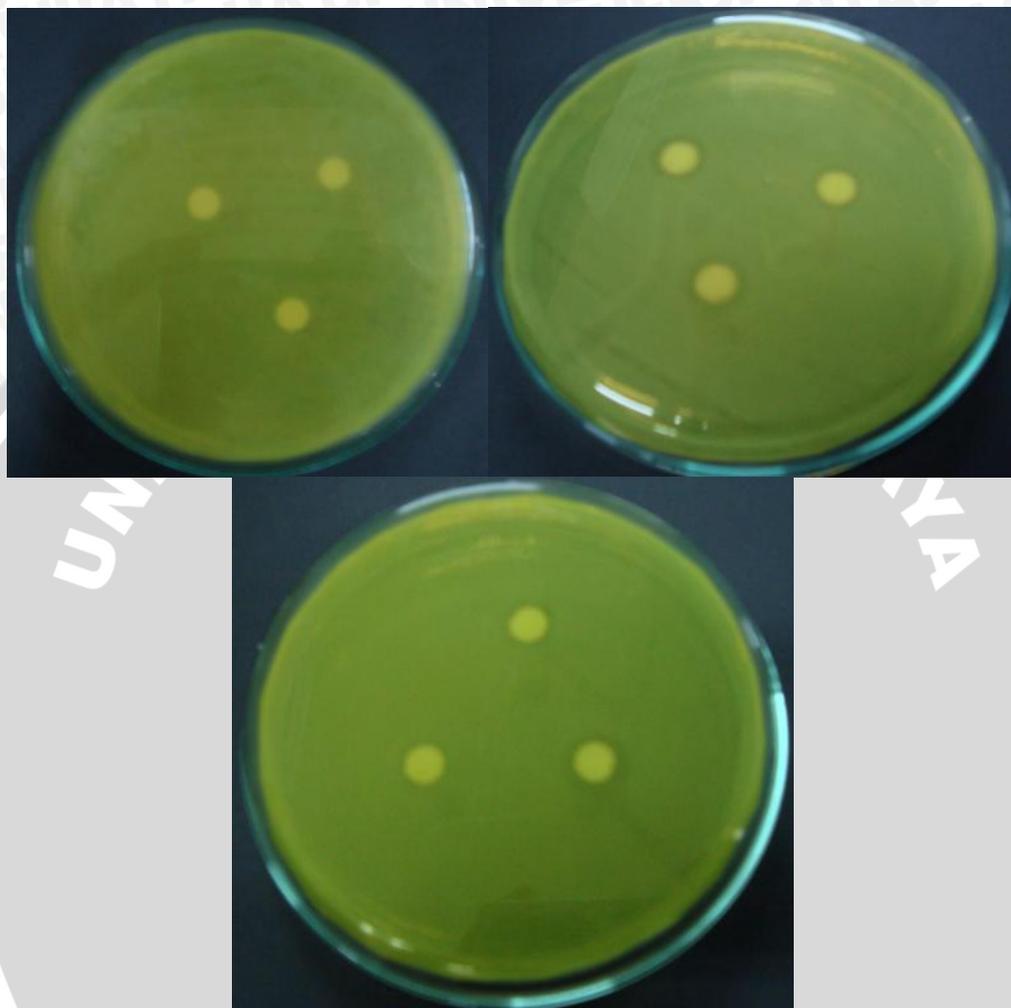
### Lampiran 5. Hasil Uji Cakram

- Perlakuan Kontrol



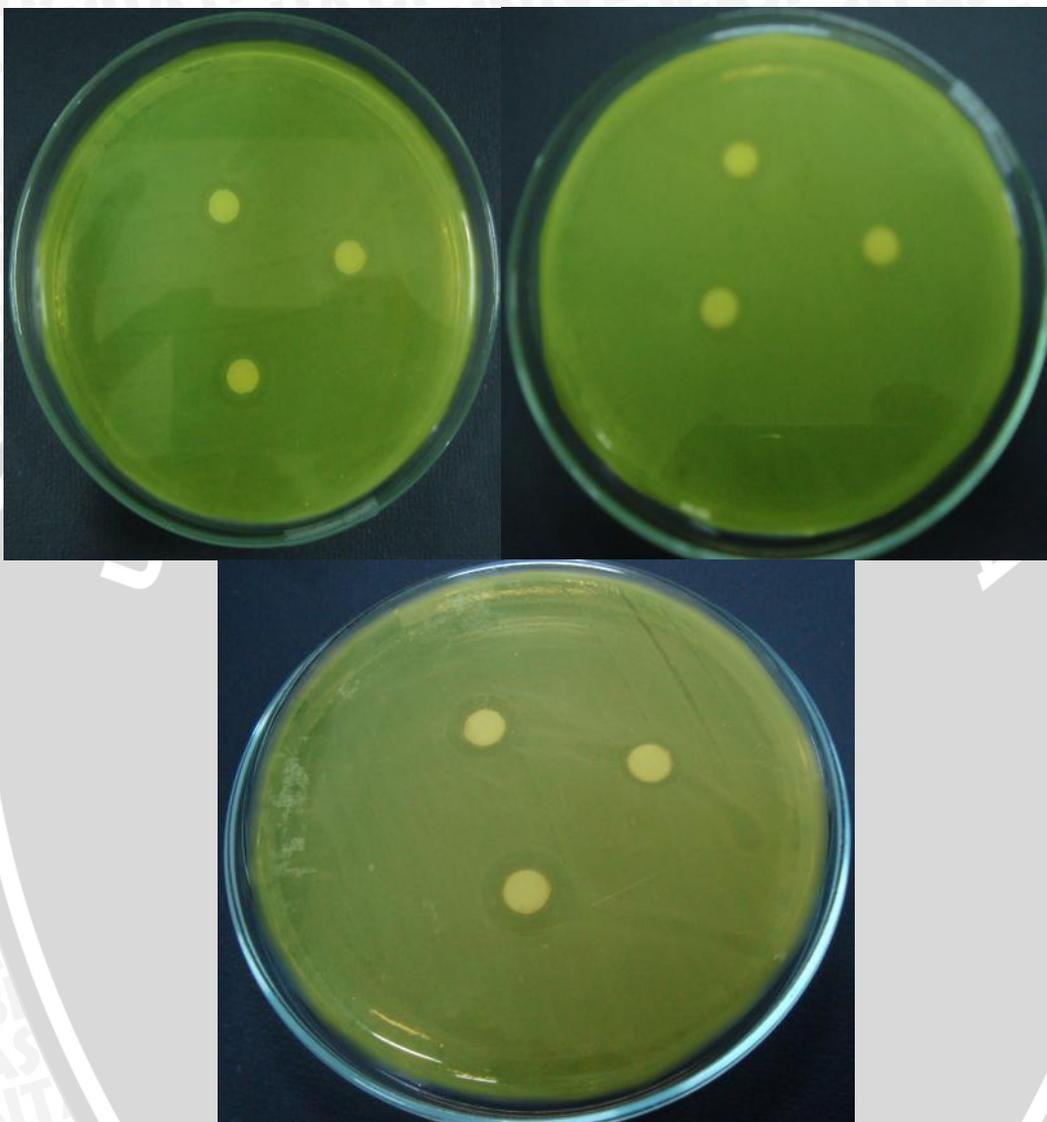
Lampiran 5 (lanjutan)

- Perlakuan 1 ppt



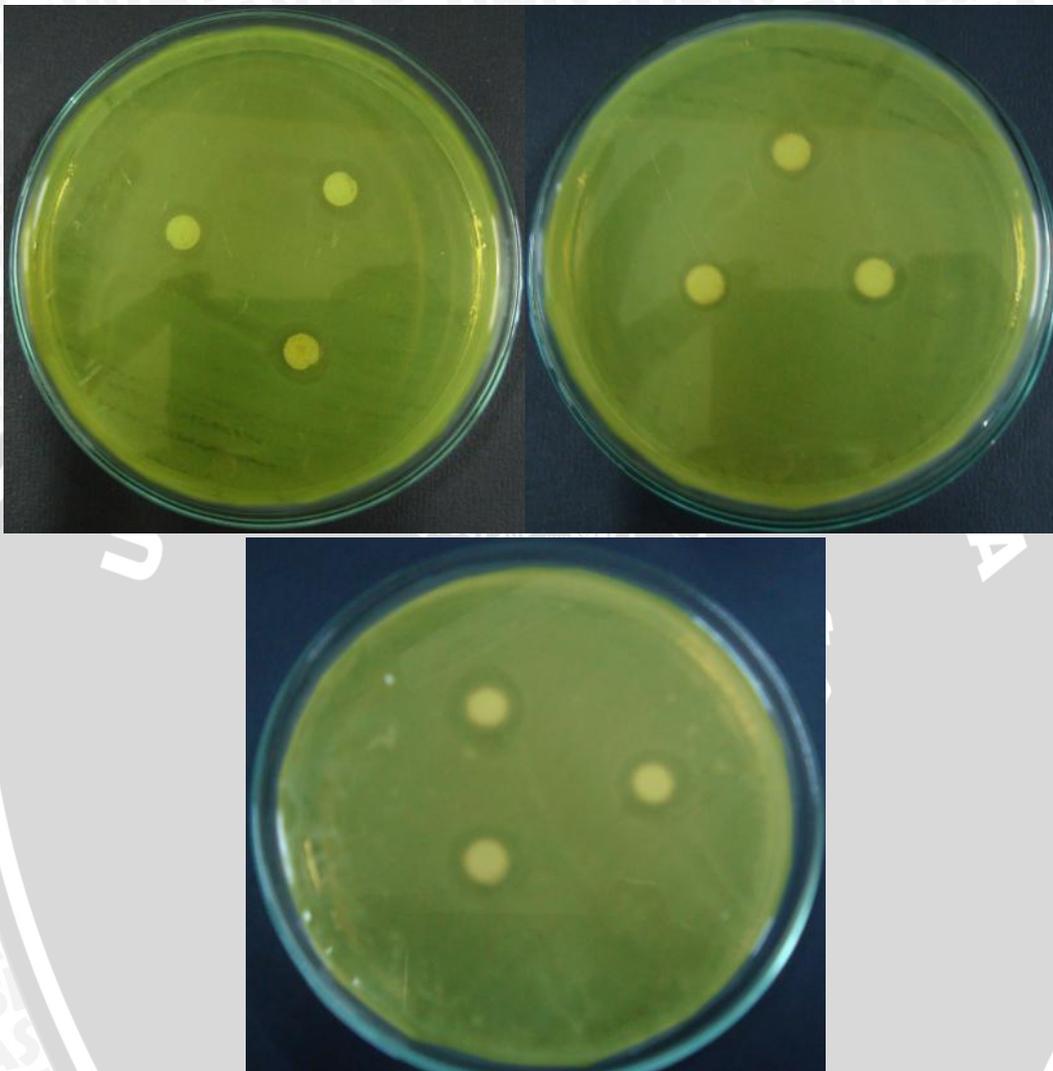
Lampiran 5 ( lanjutan )

- Perlakuan 3 ppt



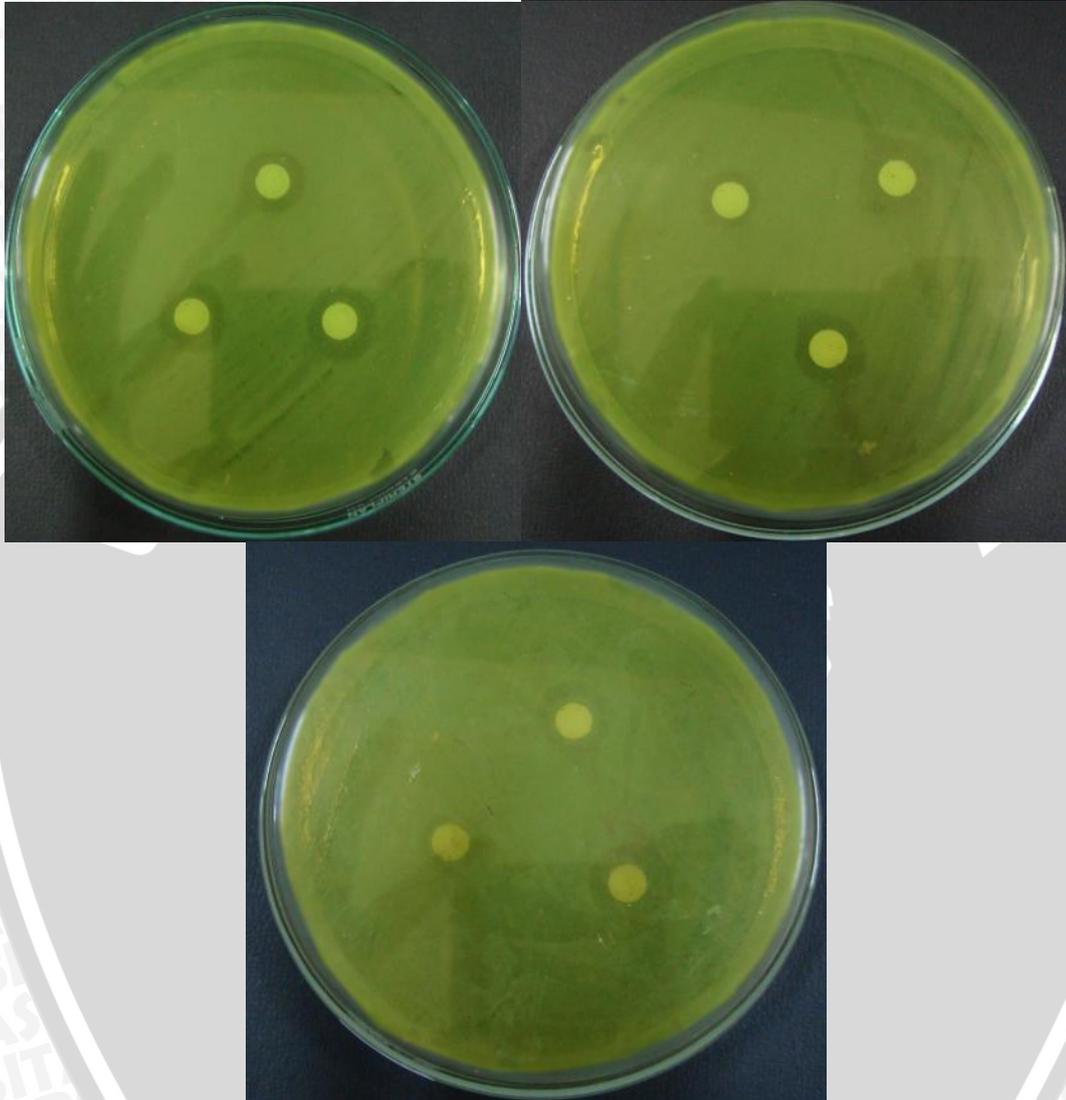
Lampiran 5 ( lanjutan )

- Perlakuan 5 ppt



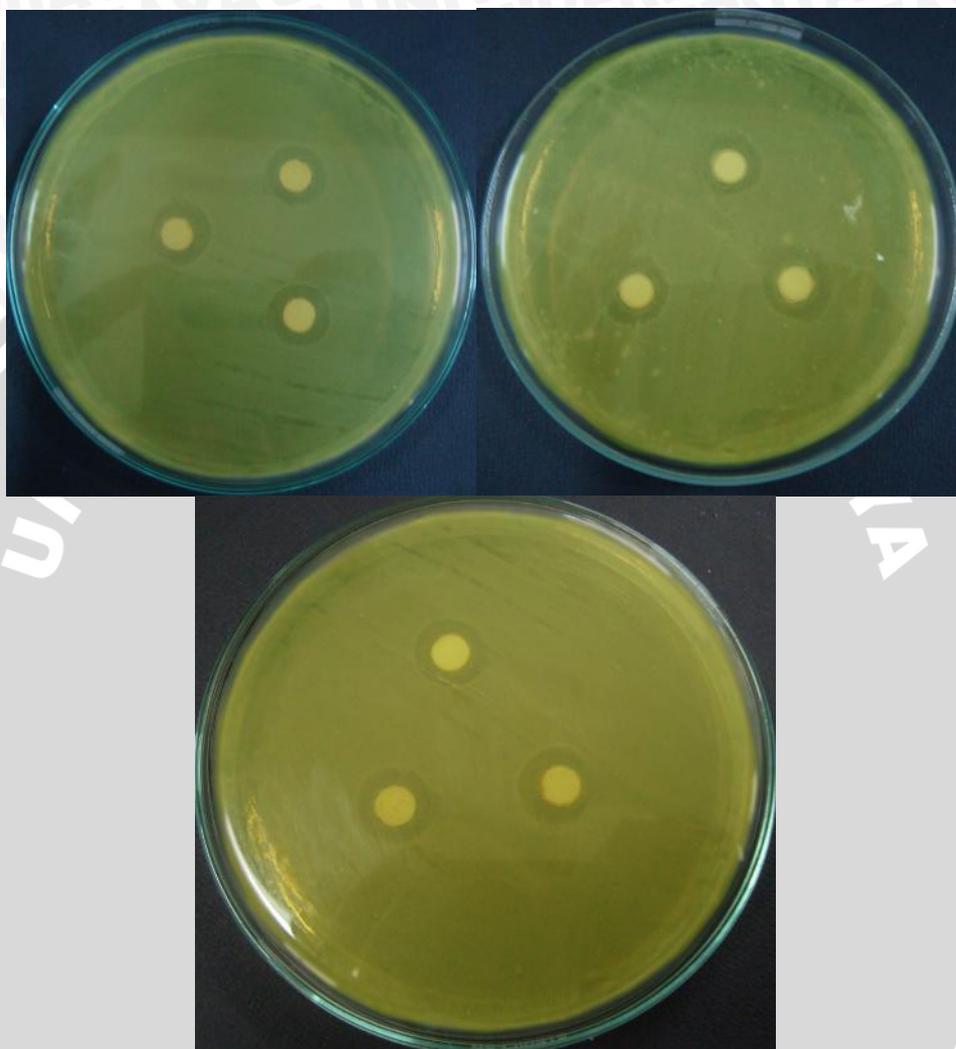
Lampiran 5 (lanjutan)

- Perlakuan 7 ppt

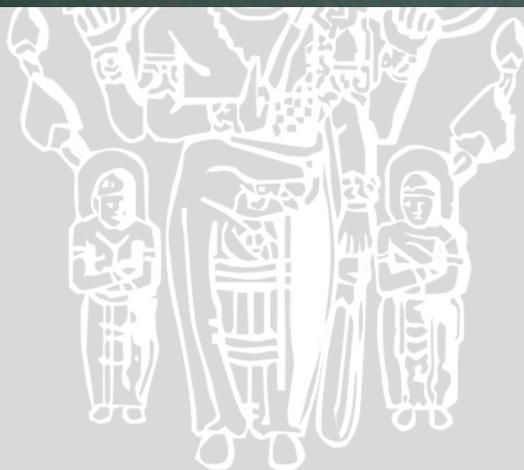
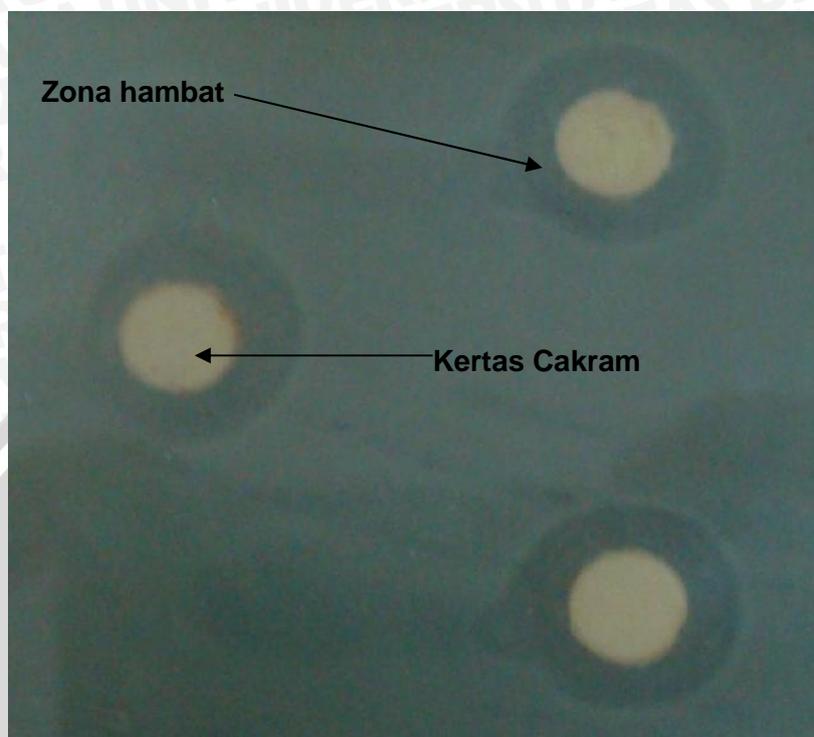


Lampiran 5 ( lanjutan )

- Perlakuan 9 ppt



Lampiran 6. Zona Hambat Yang Terbentuk Pada Kertas Cakram



Lampiran 7. Alat-Alat Yang Digunakan Pada Penelitian



Inkubator



Spektrofotometer



Timbangan Sartorius



Vortex



Hot Plate



Timbangan Digital

Lampiran 8. Hasil uji biokimia

Lampiran.....

LAPORAN HASIL UJI BOKIMIA

Hal : Uji biokimia Identifikasi Bakteri  
 Jenis contoh : Isolat bakteri  
 Metode : Cowan and stell's, Manual for Identification of medical bacteria  
 Hasil :

Uji Bio Kimia	<i>Vibrio alginolyticus</i>
Bentuk	batang
Gram	—
Swarming	+
Growth with 0% NaCl	—
Arginine decarboxilase	—
Lysine decarboxilase	+
Ornithine decarboxilase	+
Nitrat reduced	+
Oxidase	+
Gas from Glucose	—
Indol	!
ONPG	—
VP	+
Resisten to :	
0/129 10 µg	+
0/129 150 µg	—
ampicillin 10 µg	+
Starch Hydrolysis	+
Urea Hydrolysis	---
Acid from :	
L-arabinose	—
Arbutin	—
Salicin	+
Sucrose	+
Xylose	—
Growth on :	
Ethanol	—
Propanol	—

Penyelia  
 Laboratorium Mikrobiologi  
 LPMPB BBPAP –Jepara



(Sri Murli Astuti, SP.)

NIP. 19651106 199103 2001

