



# AKTIVITAS ANTIMIKROBIA MIKROALGA HIJAU (*Chlorella vulgaris*) YANG DITUMBUHKAN PADA LIMBAH CAIR PRODUKSI TEPUNG TAPIOKA

## THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris*) GROWN IN LIQUID WASTE OF TAPIOCA PRODUCTION

SKRIPSI

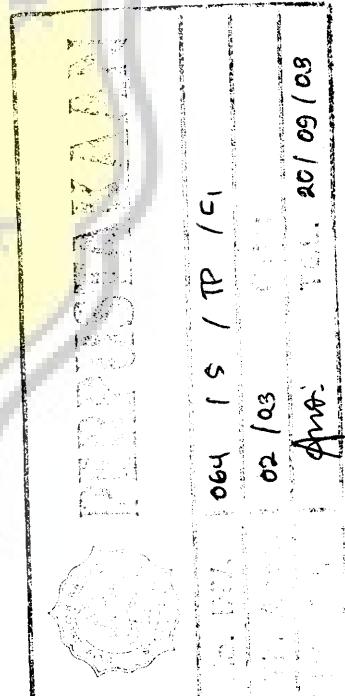
Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pangan

Oleh :  
**AGUSTINUS HARI KRISTIYANTO**  
NIM : 98.70.0127  
NIRM : 98.6.111.22050.50023



2003

JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG



**AKTIVITAS ANTIMIKROBIA MIKROALGA HIJAU (*Chlorella vulgaris*) YANG DITUMBUHKAN PADA LIMBAH CAIR PRODUKSI TEPUNG TAPIOKA**

**THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris*) GROWN IN LIQUID WASTE OF TAPIOCA PRODUCTION**

Oleh :

**Agustinus Hari Kristiyanto**

**NIM : 98.70.0127**

**NIRM : 98.111.22050.50054**

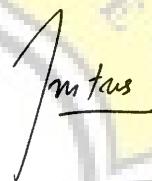
Skrripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji pada tanggal :

Semarang,

2003

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Pembimbing I



Dra. Rika Pratiwi, Msi.

Dekan



Ir. Lucia Sri Lestari, MSc.

Pembimbing II



Dra. Laksmi Hartanyanie, MP

## RINGKASAN

Limbah cair tepung tapioka mengandung nitrogen dan phospor sehingga dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *Chlorella vulgaris*. *Chlorella vulgaris* mengeluarkan senyawa antimikrobia (*Chlorellin*) pada saat terjadi persaingan antar sel untuk memperebutkan sisa nutrien yang masih tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat kemampuan pertumbuhan *Chlorella vulgaris* pada medium limbah cair tapioka dan melihat aktivitas antimikrobia *Chlorella vulgaris* yang dikulturkan dalam limbah cair tapioka. Limbah cair tapioka yang digunakan sebagai media tumbuh adalah konsentrasi 30%, 50% dan 70%. Tiap media diinokulasi dengan 10% inokulum *Chlorella vulgaris* lalu diinkubasi selama 5 hari. Sedangkan media kontrol yang digunakan adalah *Chlorella vulgaris* yang ditumbuhkan pada media Walne dan limbah cair tapioca konsentrasi 100% tanpa kultur *Chlorella vulgaris*. Pengujian adanya aktivitas antimikrobia dilakukan dengan metode difusi agar. Diameter zona jernih yang terbentuk diukur dengan jangka sorong dan dilakukan pengukuran selama 5 hari tiap 6 jam dengan bakteri penguji *Eschericia coli* dan *Bacillus subtilis*. Pertumbuhan *Chlorella vulgaris* tertinggi adalah pada konsentrasi 70% dengan nilai laju pertumbuhan spesifik ( $\mu$ ) 4,392 sel/hari dan waktu penggandaan selnya (dt) 0,468 hari. Aktivitas antimikrobia tertinggi pada bakteri penguji *Eschericia coli* adalah *Chlorella vulgaris* yang ditumbuhkan pada limbah cair tepung tapioka konsentrasi 70% dengan rata-rata diameter zona jernih 1,13 mm. Sedangkan untuk bakteri penguji *Bacillus subtilis* aktivitas antimikrobia tertinggi adalah *Chlorella vulgaris* yang ditumbuhkan pada limbah cair tepung tapioka konsentrasi 50% dengan diameter rata-rata 1,13 mm.



## SUMMARY

The liquid waste of tapioca contains nitrogen and phosphorus, therefore it can be used as the growth medium of *Chlorella vulgaris*. *Chlorella vulgaris* produces antimicrobial compound (*Chlorellin*) when the competition among the cells, to grasp the available remain of nutrient, occurs. The objective of this study is to acknowledge the activity of *Chlorella vulgaris* to grow within the medium of tapioca liquid waste, and also to acknowledge the activity of antimicrobial *Chlorella vulgaris* which is culture within the medium of tapioca liquid waste. The liquid waste of tapioca which is used as the growth medium is on the concentration of 30%, 50% and 70%. Each medium is inoculated using 10% inoculum of *Chlorella vulgaris*, which is then incubated for 5 days, while the control medium is *Chlorella vulgaris* which is grown within the Walne medium and the tapioca liquid waste whose concentration is 100%, without the culture of *Chlorella vulgaris*. The test on the existence of antimicrobial activity is based on agar diffusion method. The diameter of bright-colored zone is measured using compasses, and the measuring process lasts during 5 days for every 6 hours using *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis* as the indicator bacteria. The highest level of *Chlorella vulgaris*' growth is on the concentration of 70% with the specific rate of growth ( $\mu$ ) 4,392 cells/day and the doubling time (dt) of 0,468 days. The highest level of antimicrobial activity of *Escherichia coli* as the indicated bacteria is the *Chlorella vulgaris* which is grown within the tapioca liquid waste's concentration of 70% with the rate bright-colored zone's diameter of 1,13 mm; while the highest level of indicator bacteria *Bacillus subtilis*' antimicrobial activity is the *Chlorella vulgaris* which is grown within the tapioca concentration of 50% with the rate diameter of 1,13 mm.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya, bimbingan-Nya dan berkat kasih dan anugerah-Nya dari awal sampai sampai saat ini, terutama pada proses penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Aktivitas Antimikrobia Mikroalga Hijau (*Chlorella vulgaris*) Yang Ditumbuhkan Pada Limbah Cair Produksi Tepung Tapioka”, disusun untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang besar kepada Ibu Rika Pratiwi sebagai pembimbing I dan Ibu Laksmi Hartayanie sebagai pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih kepada Bapak Budi Widianarko yang telah membantu dalam penentuan topik skripsi serta seluruh staf dosen dan karyawan FTP Unika Soegijapranata.

Terima kasih yang maha besar pada Ibu yang telah memberikan sejuta semangat kepada penulis tak terkecuali pada Bapak dan Adik. Terima kasih pula pada Mas Soleh, Kang Ferly, Kang Sastro, semua angkatan 1998, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak bantuan dan dorongan dari awal pelaksanaan skripsi hingga penyelesaian laporan ini.

Semarang, Juni 2003

Penulis

...

## *Ucapan terima kasih*

*“Segala sesuatunya akan menjadi mungkin bila kita tidak sendirian dalam mengerjakannya”*

*Puji dan panjat syukur pada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi. Ucap kasih kepada Ibu Rika Pratiwi, sebagai pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu dan pikiran dari awal penyusunan proposal skripsi, penelitian dan penyusunan laporan skripsi. Kepada Ibu Laksmi Hartayanie terima kasih atas bimbingannya selama penyusunan laporan. Terima kasih kepada Bapak Budi Widianarko atas pencerahannya dalam menentukan topik penelitian. Kepada Bapak Agus setyaji, terima kasih atas pemberian sampel limbah cair tepung tapioka.*

*Aku ucapkan terima kasih kepada, para laboran FTP. The “King” Soleh lanjutkan petemanan kita sampai kapanpun juga. Mas Supriyana, Mbak Wiwek dan Mas Eko terima kasih banyak.*

*Kepada dua sobatku, Agus sastro dan Ferly, segala dukungan dan bantuan serta semangat kalian menjadi bekal yang berarti bagiku dalam penyelesaian laporan ini. Bagi Sobatku Rahayu thanks for your support. Matur nuwun bagi “Dinasti Chorella” (Mila, Nhana, Okti, & Siska) teruskan perjuanganku dan kembangkan terus Dinasti Chlorella. Hidup Chlorella !!! Untuk rekan Kontrakkan (Son, Paschal, Dimas, Tompel, Dion, dan Nanes), Matur nuwun telah ditemani selama pelaksanaan praktikum. Kepada rekan ’98 (Ana, Budi ”polo”, Awan, Erni, Dedi, Ari, Bronx, Mbok’e, Arum, Elisa dan.....lainnya). Kepada rekan angkatan ’99 (Khususnya Hasto dan Boyenx) terima kasih atas spiritnya. Kepada adikku angkatan 2000 Mendi dan Lisa terima kasih atas pemberian semangatnya. Angkatan 2001, Erick. Matur nuwun telah ditemani selama praktikum.*

*Tak lupa bagi Om dan Tante di Kost. Cik Lili, Koh Lilik atas doa, semangat dan dorongannya selalu sehingga skripsiku cepat terselesaikan. Ucap kasih pada pihak yang telah membantu dan tak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih dan terima kasih !!!*

*Dengan Penuh Kasih,*

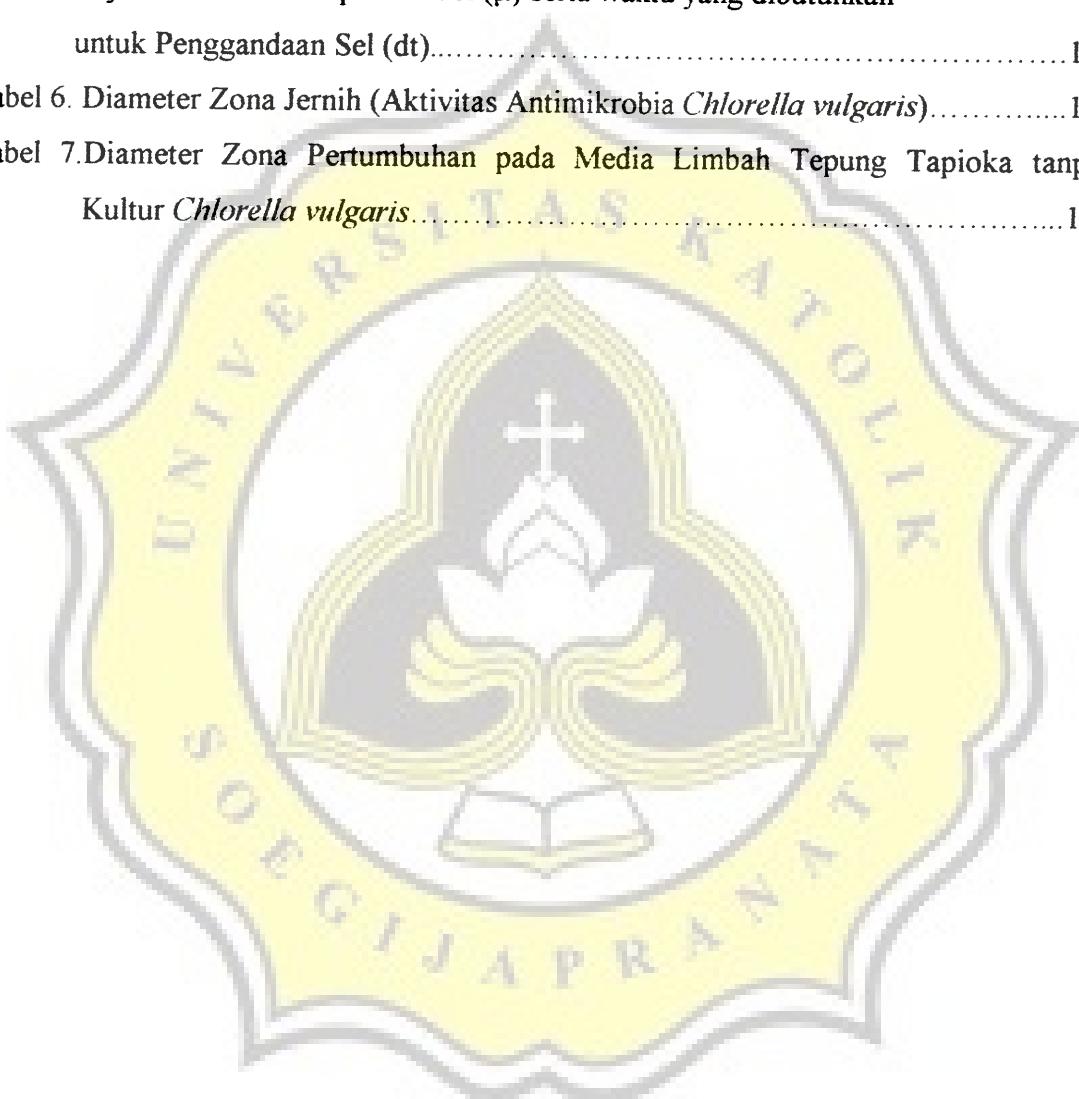
*Penulis*

## DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Limbah Industri Tapioka.....	1
1.2 <i>Chlorella</i> .....	1
1.3 Antibiotik pada <i>Chlorella</i> .....	4
2. MATERI DAN METODE.....	6
2.1 Materi.....	6
2.2 Metode.....	6
2.2.1. Media Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> .....	6
2.2.2. Proses Inkubasi.....	8
2.2.3. Pengamatan Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i> pada berbagai Konsentrasi Limbah.....	9
2.2.4. Pengujian Aktivitas Antimikrobia.....	9
2.2.5. Analisa Data.....	10
3. HASIL.....	11
3.1 Pertumbuhan Sel <i>Chlorella vulgaris</i> .....	11
3.2 Aktivitas Antimikrobia <i>Chlorella vulgaris</i> .....	12
3.3 Zona Pertumbuhan pada Media Limbah Tepung Tapioka tanpa Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> .....	15
4. PEMBAHASAN.....	16
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran.....	20
6. DAFTAR PUSTAKA.....	21
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.Daftar Beban Pencemaran dari Industri Tapioka.....	1
Tabel 2. Kandungan Kimia pada <i>Chlorella sp.</i> .....	4
Tabel 3. Komposisi Media Walne.....	7
Tabel 4. Rancangan Percobaan Rasio Limbah Tapioka : Aquades.....	8
Tabel 5 Laju Pertumbuhan Spesifik Sel ( $\mu$ ) serta waktu yang dibutuhkan untuk Penggandaan Sel (dt).....	12
Tabel 6. Diameter Zona Jernih (Aktivitas Antimikrobia <i>Chlorella vulgaris</i> ).....	12
Tabel 7.Diameter Zona Pertumbuhan pada Media Limbah Tepung Tapioka tanpa Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> .....	15



## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Kurva Tumbuh <i>Chlorella vulgaris</i> dalam Media Walne.....	8
Gambar 2. Pertumbuhan Sel <i>Chlorella vulgaris</i> pada Limbah Tepung Tapioka.....	12



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN :

1. Kurva Tumbuh *Chlorella vulgaris* pada Media Limbah Cair Tepung Tapioka Konsentrasi 30 %
2. Kurva Tumbuh *Chlorella vulgaris* pada Media Limbah Cair Tepung Tapioka Konsentrasi 50 %
3. Kurva Tumbuh *Chlorella vulgaris* pada Media Limbah Cair Tepung Tapioka Konsentrasi 70 %
4. Diameter zona jernih media kontrol dan limbah cair tapioka dengan berbagai konsentrasi

