

**AKTIVITAS ANTIMIKROBIA MIKROALGA HIJAU  
(*Chlorella vulgaris* Bey) YANG DITUMBUHKAN  
PADA AIR REBUSAN KEDELAI**

**THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF GREEN MICROALGAE  
(*Chlorella vulgaris* Bey) GROWN IN  
BOILED SOYBEANS WATER**

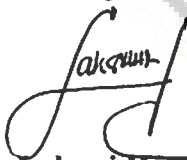
Oleh :  
**OKTIVIANI PUTRI**  
NIM : 99.70.0197

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan dihadapan sidang penguji  
pada tanggal : 30 Oktober 2003

Semarang, Oktober 2003

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**Pembimbing I**



**Dra. Laksmi Hartayanie, MP**

**Dekan**



**Lucia Sri Lestari, M.Sc**

**Pembimbing II**



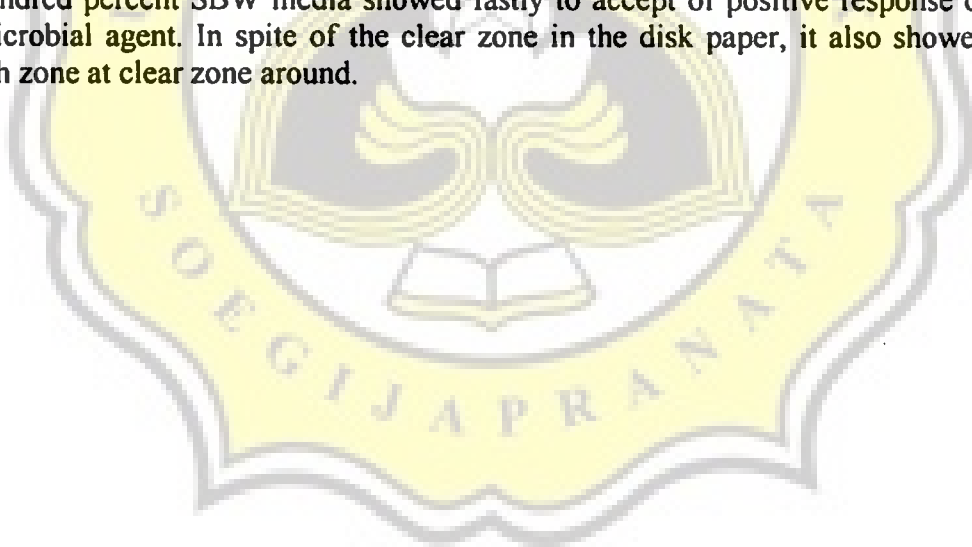
**Dra. A. Rika Pratiwi, M.Si**

## RINGKASAN

Air rebusan kedelai merupakan hasil samping dari industri pangan berbasis kedelai yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Bey. Selain karena media air rebusan kedelai (Media ARK) mengandung nutrisi, *Chlorella vulgaris* Bey memiliki sifat hidup yang kosmopolit. *Chlorella vulgaris* Bey memiliki zat antimikrobia bernama *Chlorellin*. *Chlorellin* dikeluarkan oleh *Chlorella vulgaris* Bey pada saat nutrisi mulai habis dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan aktivitas antimikrobia dari *Chlorella vulgaris* Bey yang ditumbuhkan pada limbah cair tempe khususnya air rebusan kedelai. Air rebusan kedelai yang digunakan terbagi menjadi 5 konsentrasi yaitu, 100%, 75%, 50%, 25%, 0%, dan media Walne sebagai kontrol. Pengujian kemampuan senyawa *Chlorellin* terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif dilakukan mulai dari fase lag hingga fase stasioner. Pengujian zat antimikrobia dilakukan dengan metoda difusi agar. Kemampuan *Chlorellin* untuk menghambat dan membunuh bakteri dinyatakan oleh luas diameter zona jernih yang terbentuk disekitar kertas cakram. Media ARK terbaik sebagai media tumbuh *Chlorella vulgaris* Bey adalah media ARK 75% dengan laju pertumbuhan spesifik ( $\mu$ ) 0,222 sel/hari dan waktu penggandaan sel (dt) 3,13 hari. Aktivitas antimikrobia tertinggi terhadap bakteri Gram negatif (*Escheria coli*) adalah *Chlorella vulgaris* Bey yang ditumbuhkan pada media ARK 50% (2,02 cm). Sedangkan aktivitas antimikrobia tertinggi terhadap bakteri Gram positif (*Bacillus subtilis*) adalah *Chlorella vulgaris* Bey yang ditumbuhkan pada media ARK 100% (2,05 cm). Respon positif paling cepat terhadap zat antimikrobia diperoleh dari media ARK 25% - ARK 100% dan media Walne mengalami respon paling lambat. Selain terbentuk zona jernih di sekeliling kertas cakram, terdapat zona pertumbuhan di sekeliling zona jernih.

## SUMMARY

Soybean Boiling Water (SBW) is by product of soybean based food industry, which has potential use for growth media for *Chlorella vulgaris* Bey. In addition to its nutrient content, *Chlorella vulgaris* Bey tend to have cosmopolite character. *Chlorella vulgaris* Bey produce antimicrobial agent called *Chlorellin*. *Chlorellin* excreted by *Chlorella vulgaris* Bey as it starts to run out of nutrien, and being in an unsupportable environment condition. The aim of the study was to analyze the antimicrobial activity of *Chlorella vulgaris* Bey grown on tempe liquid waste, particularly soybean boiling water. Soybean boiling water used in the study was divided into 5 concentration i.e. 100%, 75%, 50%, 25%, 0%, and Walne media as a control. Analysis of the activity of *Chlorellin* to Gram positive and Gram negative bacterias were carried out starting from lag to stasioner phase. Analysis of antimicrobial agent were done by using agar diffusion method. The activity of *Chlorellin* in inhibition and elimination of bacteria was revealed by clear zone diameter squares in the disk paper. The best media for the growth of *Chlorella vulgaris* Bey is 75% SBW with specific growth rate ( $\mu$ ) at 0.222 sel/ day and doubling time (dt) of 3.13 day. The highest antimicrobial activity to Gram negative (*Escheria coli*) is *Chlorella vulgaris* Bey grown on 50% SBW media, whereas the highest antimicrobial activity to Gram positive (*Bacillus substilis*) is *Chlorella vulgaris* Bey grown on 100% SBW media. Twentyfive percent until onehundred percent SBW media showed fastly to accept of positive response of antimicrobial agent. In spite of the clear zone in the disk paper, it also showed growth zone at clear zone around.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan kasih yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Aktivitas Antimikrobia Mikroalga Hijau (*Chlorella vulgaris* Bey) yang Ditumbuhkan pada Air Rebusan Kedelai”**, guna memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan,

Bagaimanapun juga dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dra. Laksmi Hartayanie, MP, selaku pembimbing I dan Dra. Rika Pratiwi, Msi, selaku pembimbing II yang telah memberikan banyak waktu, bimbingan, perhatian dan masukan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Kepada semua dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Ir. Lucia Sri Lestari, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc., Ir. C. Retnaningsih, M.Sc., Kristina Ananingsih, S.T., Probo Yulianto, S.TP., Antonius Anugrah, S.TP., Inneke Hantoro, S.TP., Ir. Sumardi, Ir. Soedarini, MP., yang telah membimbing penulis selama studi. Kepada para laboran yang sudah banyak membantu, Mbak Wiwik, Mas Soleh, Mas Prie dan kepada Mbak Ros, Mbak Wati, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Penulis menyadari akan banyaknya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran lebih lanjut guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini memberikan banyak manfaat bagi yang berkepentingan.

Semarang, Oktober 2003

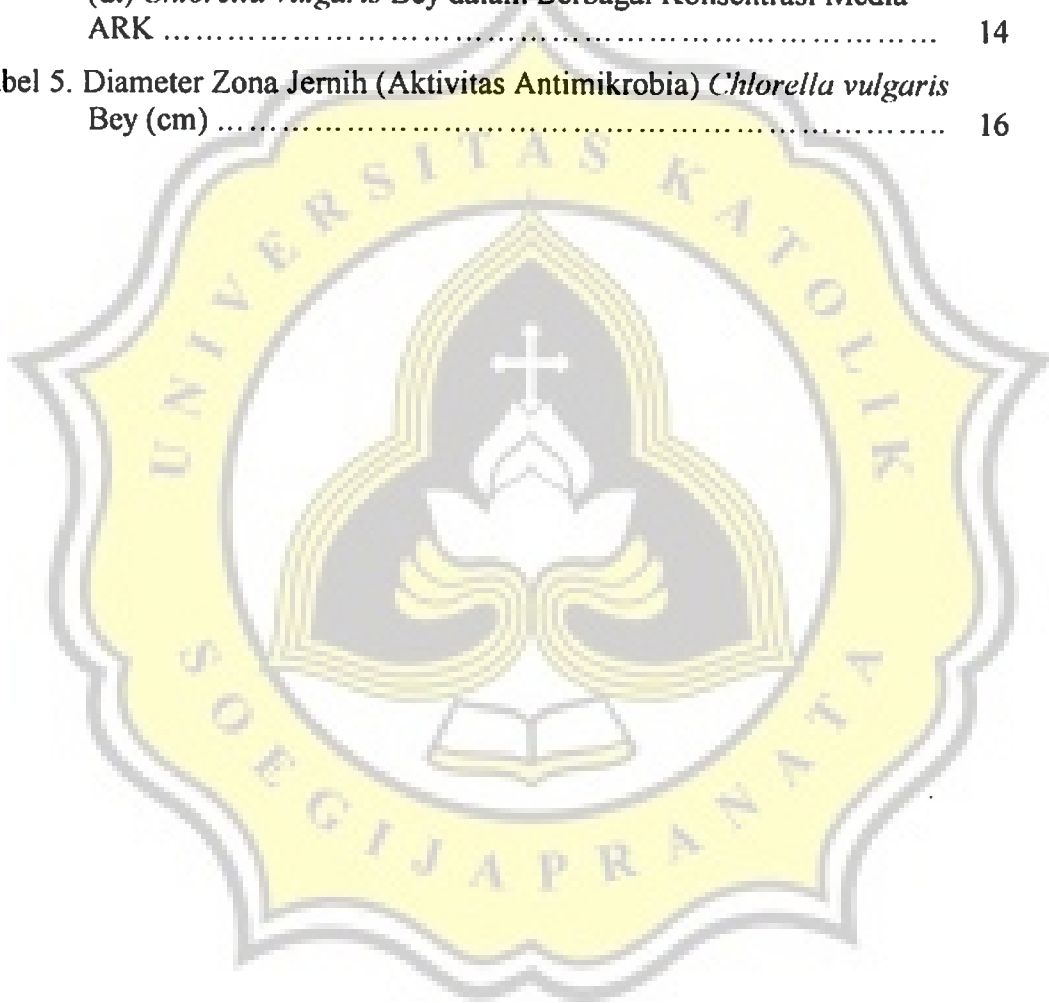
**Oktiviani Putri**

# DAFTAR ISI

	halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vii
<b>1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. <i>Chlorella</i> .....	2
1.2. Limbah Air Rebusan Kedelai .....	5
1.3. Antimikrobia pada <i>Chlorella</i> .....	6
<b>2. MATERI DAN METODA</b> .....	9
2.1. Materi .....	9
2.2. Metoda .....	9
2.2.1. Aktivasi Sel dan Pembuatan Kurva Tumbuh <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	9
2.2.2. Kultur Sel dalam Media Air Rebusan Kedelai (Media ARK) .....	11
2.2.3. Pembuatan Kurva Produksi <i>Chlorella vulgaris</i> Bey dan Pengukuran Suhu serta pH Media .....	12
2.2.4. Preparasi Bakteri Uji .....	12
2.2.5. Pengujian Aktivitas Antimikrobia .....	13
2.2.6. Analisa Data .....	13
<b>3. HASIL</b> .....	14
3.1. Kurva Produksi (Biomassa) <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada Media ARK .....	14
3.2. Aktivitas Antimikrobia <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	16
<b>4. PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1. Kurva produksi (Biomassa) <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada Media ARK .....	25
4.2. Aktivitas Antimikrobia <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	27
<b>5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	32
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran .....	32
<b>6. DAFTAR PUSTAKA</b> .....	33
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Kandungan Kimia <i>Chlorella</i> sp .....	5
Tabel 2. Sifat Kimia Limbah Industri Tempe .....	5
Tabel 3. Komposisi Media Air Rebusan Kedelai .....	11
Tabel 4. Laju Pertumbuhan Spesifik Sel ( $\mu$ ) dan Waktu Penggandaan Sel (dt) <i>Chlorella vulgaris</i> Bey dalam Berbagai Konsentrasi Media ARK .....	14
Tabel 5. Diameter Zona Jernih (Aktivitas Antimikrobia) <i>Chlorella vulgaris</i> Bey (cm) .....	16



## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	2
Gambar 2. Tiga Jenis Daya Zat Antimikrobia terhadap Kurva Pertumbuhan Bakteri .....	7
Gambar 3. Grafik Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i> Bey dalam Media Walne .....	11
Gambar 4. Skema Penentuan Daerah Hambat yang Terbentuk Di Sekeliling Kertas Cakram .....	13
Gambar 5. Pertumbuhan Sel <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada Media ARK.....	15
Gambar 6. Kurva Biomassa dan Antimikrobia ARK 0% .....	17
Gambar 7. Kurva Biomassa dan Antimikrobia ARK 25% .....	18
Gambar 8. Kurva Biomassa dan Antimikrobia ARK 50% .....	19
Gambar 9. Kurva Biomassa dan Antimikrobia ARK 75% .....	20
Gambar 10. Kurva Biomassa dan Antimikrobia ARK 100% .....	21
Gambar 11. Kurva Biomassa dan Antimikrobia Media Walne .....	22
Gambar 12. Kemampuan Aktivitas Antimikrobia dari <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada berbagai media ARK terhadap bakteri <i>Bacillus</i> <i>substilis</i> .....	23
Gambar 13. Kemampuan Aktivitas Antimikrobia dari <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada berbagai media ARK terhadap bakteri <i>Escheria coli</i> .....	24
Gambar 14. Skema Pembentukan Daerah Hambat dan Daerah Pertumbuhan Di Sekeliling Kertas Cakram .....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Komposisi Media Walne
- Lampiran 2. Metoda Pengujian Aktivitas Antimikrobia
- Lampiran 3. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik Sel ( $\mu$ ) dan Waktu Penggandaan Sel (dt)
- Lampiran 4. Diameter Zona Jernih (Aktivitas Antimikrobia) *Chlorella vulgaris* Bey (cm)
- Lampiran 5. Diameter Daerah Pertumbuhan (cm)
- Lampiran 6. Hasil Pengamatan pH dan Suhu Media ARK dan Media Walne tempat tumbuh *Chlorella vulgaris* Bey

