

**OPTIMASI PRODUKSI PROTEIN SEL TUNGGAL (PST) MIKROALGA  
HIJAU (*Chlorella vulgaris* Bey) DENGAN MENGGUNAKAN  
SUBSTRAT AIR REBUSAN KEDELAI**

**OPTIMUM PRODUCTION SINGLE CELL PROTEIN (SCP) OF  
GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris* Bey) BY  
BOILED SOYBEAN WATER SUBSTRATS**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**RATNA NOER PUJI ASTUTI**

**NIM : 98.70.0121**

**NIRM : 98.6.111.22050.50048**



2003

PERPUSTAKAAN	
No. INV.	98/8/TP/01
Th. ANGG.	
PARAP.	<i>[Signature]</i> TGL. 19-01-02

**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**OPTIMASI PRODUKSI PROTEIN SEL TUNGGAL (PST) MIKROALGA  
HIJAU (*Chlorella vulgaris* Bey) DENGAN MENGGUNAKAN  
SUBSTRAT AIR REBUSAN KEDELAI**

---

**OPTIMUM PRODUCTION SINGLE CELL PROTEIN (SCP) OF  
GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris* Bey) BY  
BOILED SOYBEAN WATER SUBSTRATS**

Oleh : **RATNA NOER PUJI ASTUTI**

**NIM : 98.70.0121**

**NIRM : 98.6.111.22050.50048**

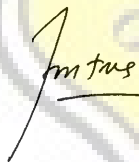
Laporan Skripsi telah disetujui dan di pertahankan di hadapan  
sidang penguji pada tanggal :

**Semarang, 29-Oktober-2003**

**Fakultas Teknologi Pertanian**

**Universitas Katolik Soegijapranata**

**Pembimbing I**



**Dra A. Rika Pratiwi MSi**

**Pembimbing II**



**Dra. Laksmi Hartayanie, MP**

**Dekan**



**Lectia Sri Lestari MSc**

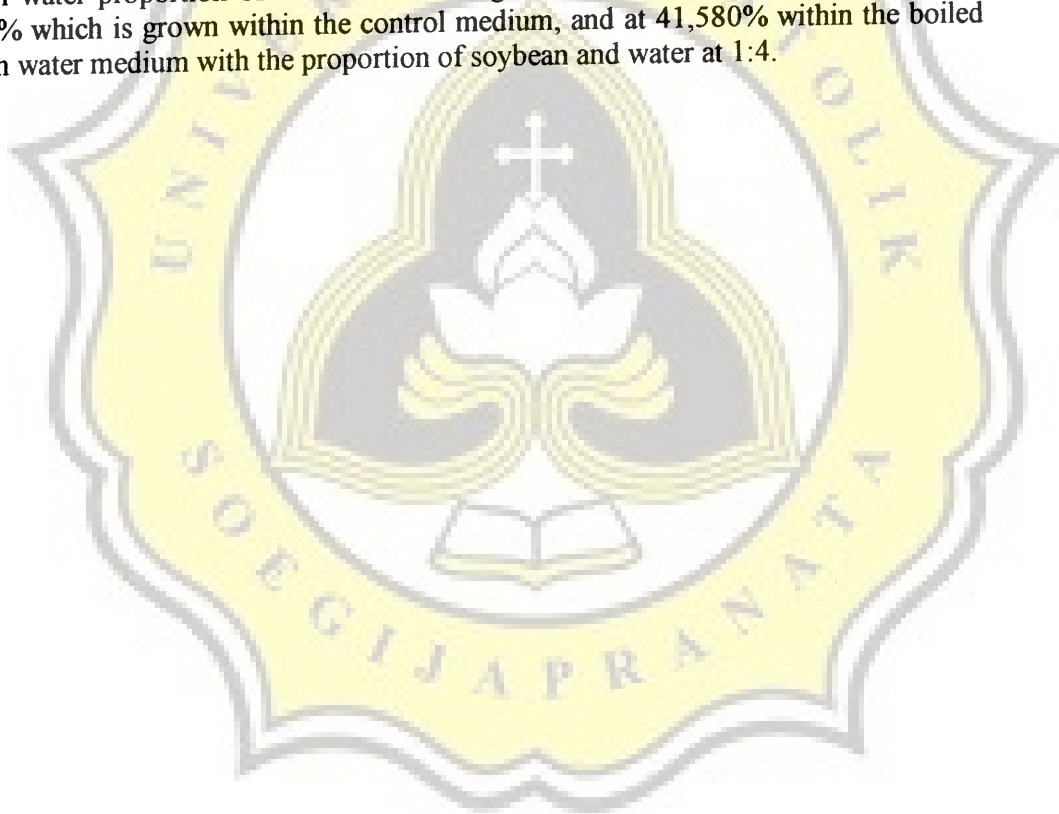
## RINGKASAN

Air rebusan kedelai mengandung nitrogen dan karbon sehingga dapat digunakan sebagai substrat pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Bey. Biomassa dari *Chlorella vulgaris* Bey dapat dimanfaatkan sebagai sumber Protein Sel Tunggal (PST). PST dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau pakan yang mengandung nilai gizi tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimasi produksi PST dari mikroalga hijau (*Chlorella vulgaris* Bey) dengan menggunakan substrat air rebusan kedelai. Perbandingan kedelai dan air yang digunakan sebagai substrat pertumbuhan adalah 1:4, 2:4, 3:4 dan 4:4. Tiap-tiap media diinokulasikan dengan 10% inokulum *Chlorella vulgaris* Bey yang berumur aktif 6-8 hari, lalu diinkubasi selama 14 hari. Analisa yang dilakukan meliputi penentuan protein media sebelum maupun setelah inokulasi berlangsung dan protein *Chlorella vulgaris* Bey dengan metode mikro kjeldahl (Sudarmadji *et.al.*, 1997 dan Apriyantono, 1989). Pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Bey terbaik pada media air rebusan kedelai 1:4 dengan nilai laju pertumbuhan spesifik ( $\mu$ ) 1,125 sel/jam dan waktu penggandaan selnya (dt) 14,784 jam. Kandungan protein media sebelum inokulasi tertinggi sebesar 53,49% dan sesudah inokulasi tertinggi sebesar 44,645% yaitu pada media air rebusan kedelai 3:4. Sedangkan kandungan protein *Chlorella* yang tertinggi yaitu sebesar 54,710% yang ditumbuhkan pada media kontrol, sedangkan pada media ARK tertinggi sebesar (41,580%) pada media dengan perbandingan kedelai dan air (1:4).



## SUMMARY

The boiled soybean water contains nitrogen and carbon, so that can be used as growth substrates for *Chlorella vulgaris* Bey. The biomass which is derived from *Chlorella vulgaris* Bey is the source of Single Cell Protein (SCP). SCP can be used as high nutrient-contended food/feed. The objective of this research is to optimate the production of SCP from green microalgae (*Chlorella vulgaris* Bey) by using the substrate of boiled soybean water. The proportions between the soybean and the water used as the growth substrate are 1:4, 2:4, 3:4, and 4:4. Each medium is inoculated with 10% *Chlorella vulgaris* Bey inoculum whose active age is 6-8 days, which is then incubated for 14 days. The analysis consisted of the determination of protein in the medium either before nor after inoculation took place and also the *Chlorella vulgaris* Bey protein using micro kjeldahl method (Sudarmadji *et. al.*, 1997; Apriyantono, 1989). The best growth of *Chlorella vulgaris* Bey occurs at the medium of boiled soybean water with the proportion of 1:4 and specific growth rate ( $\mu$ ) 1,125 cell/hour and the cell doubling time (dt) of 14,784 hours. The medium protein content before inoculation the highest is 53,49% and after inoculation the highest is 44,654%, which are at the boiled soybean water proportion of 3:4. While the highest content of *Chlorella* protein is at 54,710% which is grown within the control medium, and at 41,580% within the boiled soybean water medium with the proportion of soybean and water at 1:4.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan rasa syukur kepada Allah S.W.T atas segala rahmat dan hidayah-Nya, dari awal hingga akhir maka penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Optimasi Produksi Protein Sel Tunggal (PST) Mikroalga Hijau (*Chlorella vulgaris* Bey) Dengan Menggunakan Media Air Rebusan Kedelai” merupakan persyaratan akademis untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dra. A. Rika Pratiwi MSi selaku dosen pembimbing I dan juga Dra Laksmi Hartayanie, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, masukan dan dorongan serta perhatian dalam penyusunan skripsi ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf dosen (Bp. Budi, Bp. Sumardi, Bp.Probo, Bp. Anugrah, Rm. Wiryono, Ibu Lestari, Ibu Lindayani, Ibu Soedarini, Ibu Inneke, dan Ibu Retnaningsih) yang telah membimbing penulis selama studi serta karyawan FTP Unika Soegijapranata (M’Roswari, M’Wati, M’Wiwik, King Soleh, M’ Prie, dan Eko) dan kepada pihak-pihak yang telah bersedia memberikan bantuan selama bekerja di laboratorium maupun dalam pembuatan laporan.

Semoga Allah S.W.T berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu dengan ikhlas. Harapan kami, semoga laporan ini dapat diterima dan berguna bagi adik-adik angkatan serta untuk kelanjutan studi kami. Namun dengan keterbatasan pengetahuan dalam penyusunan laporan ini, sehingga kami merasa bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami mohon kritik, saran serta masukan yang bersifat membangun dari semua pihak untuk dapat menyempurnakan laporan ini.

Semarang, Oktober- 2003

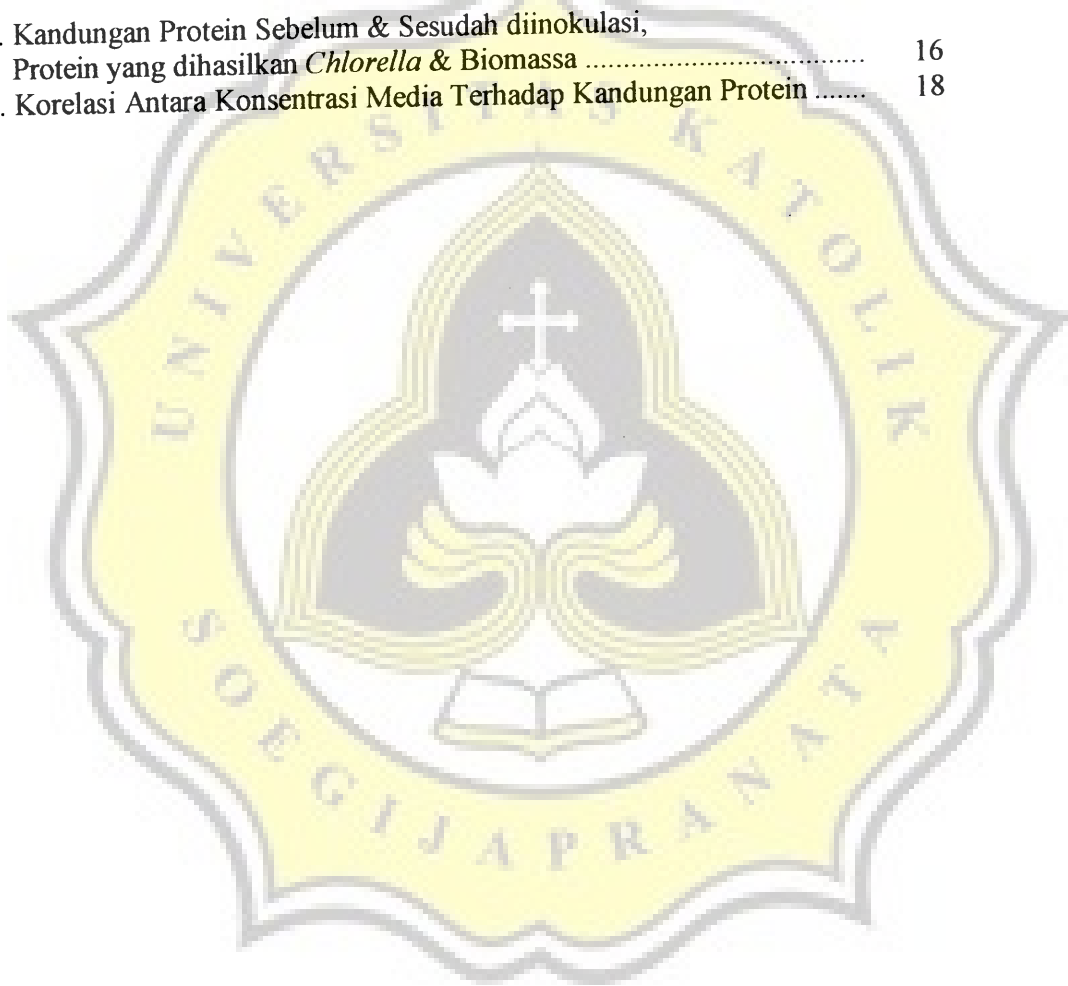
Ratna Noer Puji Astuti

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Produksi Protein Sel Tunggal (PST) .....	1
1.2 <i>Chlorella</i> .....	3
1.3 Air Rebusan Kedelai sebagai Substrat Tumbuh .....	6
2. MATERI DAN METODE.....	9
2.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	9
2.2 Materi.....	9
2.3 Metode.....	9
2.3.1 Pembuatan Media Air Rebusan Kedelai (ARK).....	10
2.3.2 Penentuan Protein Media ARK .....	10
2.3.3 Persiapan Inokulum <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	11
2.4 Penelitian Utama.....	11
2.4.1 Kultivasi <i>Chlorella vulgaris</i> Bey dalam Media ARK .....	11
2.4.2 Pengamatan Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	11
2.4.3 Penentuan Kandungan Protein <i>Chlorella vulgaris</i> Bey Sebagai PST Pada Media ARK.....	12
2.5 Analisa Data .....	13
3. HASIL .....	14
3.1 Pertumbuhan Sel <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	14
3.2 Kandungan Protein dalam Media Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> Bey .....	16
4. PEMBAHASAN.....	19
5. KESIMPULAN & SARAN.....	24
5.1 Kesimpulan.....	24
5.2 Saran .....	24
6. DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

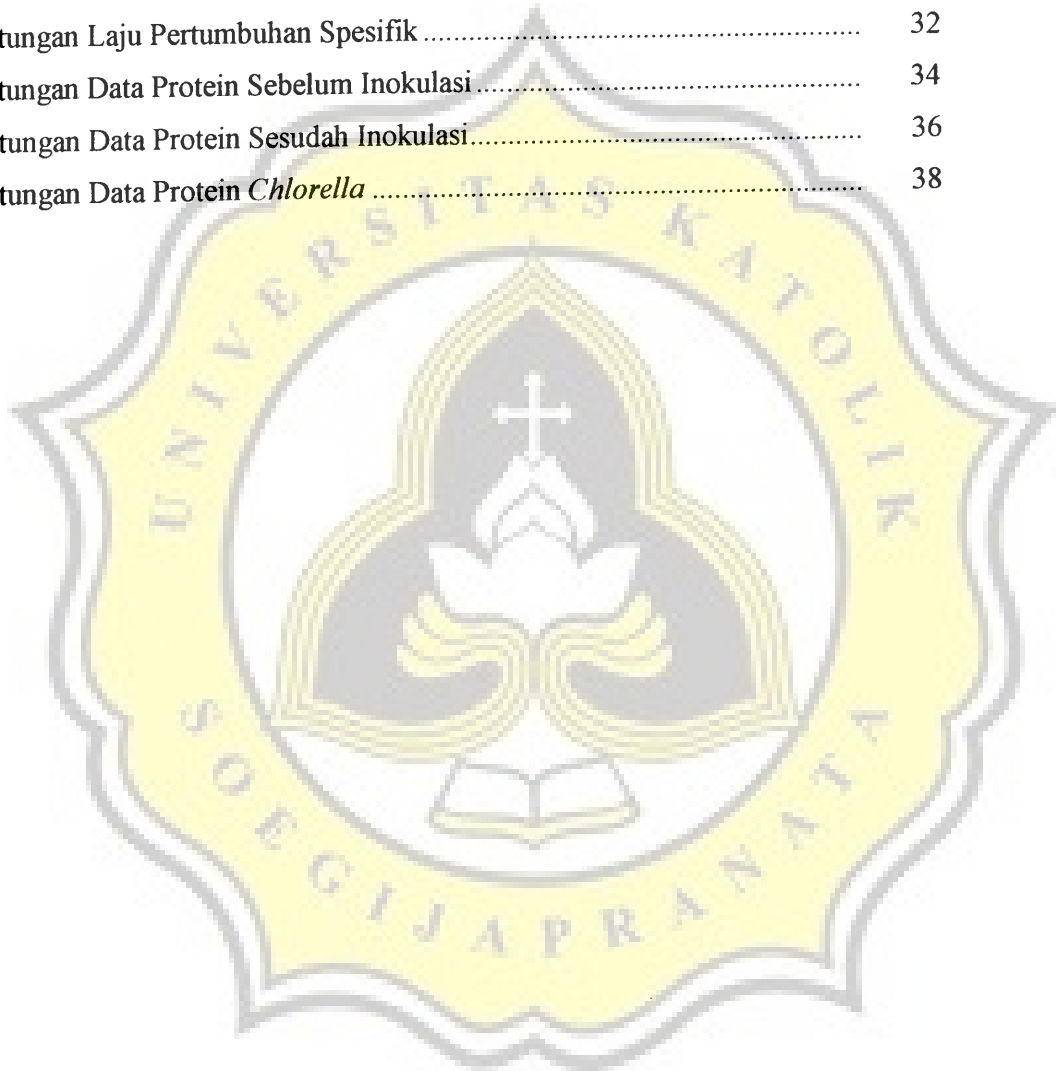
Tabel 1. Jenis Asam Amino Esensial dalam PST.....	2
Tabel 2. Kandungan Kimia pada <i>Chlorella</i> sp.....	5
Tabel 3. Kandungan Molekul Organik Limbah Cair Rebusan Kedelai.....	7
Tabel 4. Sifat Kimia Limbah Industri Tempe.....	7
Tabel 5. Komposisi Media Walne.....	9
Tabel 6. Komposisi Kedelai & Air dalam Pembuatan Media ARK.....	10
Tabel 7. Laju Pertumbuhan Spesifik dan Waktu yang dibutuhkan.....	15
Tabel 8. Kandungan Protein Sebelum & Sesudah diinokulasi, Protein yang dihasilkan <i>Chlorella</i> & Biomassa.....	16
Tabel 9. Korelasi Antara Konsentrasi Media Terhadap Kandungan Protein.....	18



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN:

1. a. Analisa Data Protein Sebelum Inokulasi.....	28
b. Analisa Data Protein Sesudah Inokulasi.....	29
c. Analisa Data Protein Sel Tunggal dari <i>Chlorella</i> .....	30
2. Analisa Korelasi Protein Sel Tunggal.....	31
3. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik.....	32
4. Perhitungan Data Protein Sebelum Inokulasi.....	34
5. Perhitungan Data Protein Sesudah Inokulasi.....	36
6. Perhitungan Data Protein <i>Chlorella</i> .....	38





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel <i>Chlorella</i> sp .....	4
Gambar 2. Ikatan Peptida .....	5
Gambar 3. Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i> dalam Media ARK dengan Berbagai perbandingan Kedelai dan Air.....	14

