

**PERTUMBUHAN DAN POTENSI PROTEIN SEL TUNGGAL (PST)
MIKROALGA HIJAU (*Chlorella vulgaris* Bey) PADA LIMBAH CAIR
TAPIOKA**

**THE GROWTH AND POTENTIAL OF SINGLE CELL PROTEIN (SCP)
PRODUCTION FROM
GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris* Bey) IN
LIQUID WASTE OF TAPIOCA**

SKRIPSI

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



Oleh :

NAMA : FRANSISKA NINETEEN MARTANTI

NIM : 99.70.0180



2003

PERPUSTAKAAN				
No. Inv.	092 / S / TP / C. 1	Cat. :	TGL. 29/6/04	
Th. Angg.			PARAP.	Ura

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

**PERTUMBUHAN DAN POTENSI PROTEIN SEL TUNGGAL (PST)
MIKROALGA HIJAU (*Chlorella vulgaris* Bey) PADA LIMBAH CAIR
TAPIOKA**

**THE GROWTH AND POTENTIAL OF SINGLE CELL PROTEIN (SCP)
PRODUCTION FROM
GREEN MICROALGAE (*Chlorella vulgaris* Bey) IN
LIQUID WASTE OF TAPIOCA**

Oleh : Fransiska Nineteen Martanti

NIM : 99.70.0180

Laporan Skripsi telah disetujui dan di pertahankan di hadapan
sidang penguji pada tanggal : 30 Oktober 2003

Semarang, Oktober 2003

Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I

Dra A. Rika Pratiwi, MSi

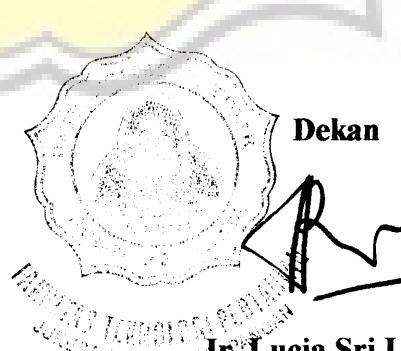
Jmtus

Pembimbing II

Dra. Laksmi Hartayanie, MP

Dekan

Ir. Lucia Sri Lestari, MSc



RINGKASAN

Limbah cair tapioka merupakan hasil samping dari industri tepung tapioka yang dapat digunakan sebagai media pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Bey. Dalam suatu unit penanganan limbah *Chlorella vulgaris* Bey bersimbiosis dengan bakteri dalam mendegradasi senyawa-senyawa organik yang terkandung dalam limbah, terutama senyawa C dan N. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan tumbuh *Chlorella vulgaris* Bey dalam media limbah cair tapioka serta potensinya sebagai sumber Protein Sel Tunggal (PST). Dalam penelitian ini digunakan berbagai tingkat konsentrasi limbah tapioka (0%, 10%, 25%, 50%, 75%, 100%). Selama inkubasi berlangsung, dilakukan pengukuran karbon organik total, N total, CO₂ bebas. Konsentrasi limbah cair tapioka yang terbaik untuk pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Bey adalah konsentrasi 75% dengan laju spesifik paling baik 0,995 dengan waktu penggandaan diri 0,69 hari. Dalam semua medium kultur kandungan CO₂ bebas, karbon organik total selama inkubasi berlangsung mengalami penurunan, kecuali untuk media kontrol dan media walte kandungan karbon organik mengalami peningkatan. Sedangkan untuk kandungan N total dalam semua media kultur mengalami peningkatan selama inkubasi berlangsung. Protein sel tertinggi sebesar 56,17% dihasilkan pada konsentrasi limbah cair 100%.

SUMMARY

Liquid waste tapioca is a by product from tapioca flour industry which can be used as a growth medium for *Chlorella vulgaris* Bey. In an unit of wastewater treatment, *Chlorella vulgaris* Bey were symbiosized with bacteria in order to degradate the organic compounds in wastewater, especially C & N compounds. The aim of the study is to determine the growth capability of *Chlorella vulgaris* Bey and its potential as Single Cell Protein (SCP) source. Variation concentrations of tapioca wastewater (0%, 10%, 25%, 50%, 75%, 100%) was used in this study. During the incubation period, total organic carbon, total N, dissolved CO₂, pH were measured. The total carbon compound and dissolved CO₂ were decreased gradually, while total N & pH were increased during the incubation periods. The optimum concentration which produced the optimum SCP was 75%. At this concentration, *Chlorella vulgaris* Bey has the best specific growth rate value 0,995 and the doubling time for 0,69. In all of the media the dissolved CO₂ concentration and the total organic carbon were decreased during inkubation, with an exception for control and walne medium, total organic carbon was increasing. The N total concentration was increased during incubation period for all of the medium. The higher Singel Cell Protein (SCP) as much as 56,17% was produced from the liquid waste at the concentration 100%.

KATA PENGANTAR

Sujud penuh syukur penulis haturkan ke hadirat Allah Bapa yang Maha Kuasa dan Maha Baik, karena tuntunan dan perkenan-Nya laporan skripsi yang berjudul Pertumbuhan dan Potensi Protein Sel Tunggal (PST) Mikroalga Hijau (*Chlorella vulgaris* Bey) yang Ditumbuhkan Pada Limbah Cair Tapioka dapat penulis selesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Pada kesempatan yang membahagiakan ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Rika Pratiwi selaku dosen pembimbing I dan Ibu Laksmi Hartayanie selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Tiada kata-kata indah yang dapat tersampaikan. Terima kasih Bu Rika dan Bu Laksmi.

Terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan buat Bapak dan Ibu yang terus mendoakan Ananda, doamu selalu ananda butuhkan!. Buat Kekasih penulis, Ronald Hatoguan Manik, terima kasih semangatnya serta doanya, *I Love U*. Kristin adikku, belajar yang rajin ya biar cepet nyusul wisuda! Teman-teman seperjuangan (Mbak Nhana, Okti, KQ) terima kasih atas semangatnya dan komputernya, Sukses Selalu! Teman-teman kontrakan khususnya bapak Nanes, Teman-teman'99 khususnya Luche, Wuri, Tessa, Yohana, Miah, terima kasih atas bantuannya selama kuliah, moga-moga kita tetap akrab. Yang terakhir dan tidak terlupa, terima kasih terlantunkan bagi Bu Lestari, Pak Budi, Romo Wir, Pak Mardi, Bu Linda, Bu Nik, Bu Rini, Pak Probo, Pak Anu, Bu Inneke, Kang Soleh, Mas Pri, Mbak Wiwik, Mbak Ros, Mbak Watik *and* Mas Eko. TETAP SEMANGAT!!

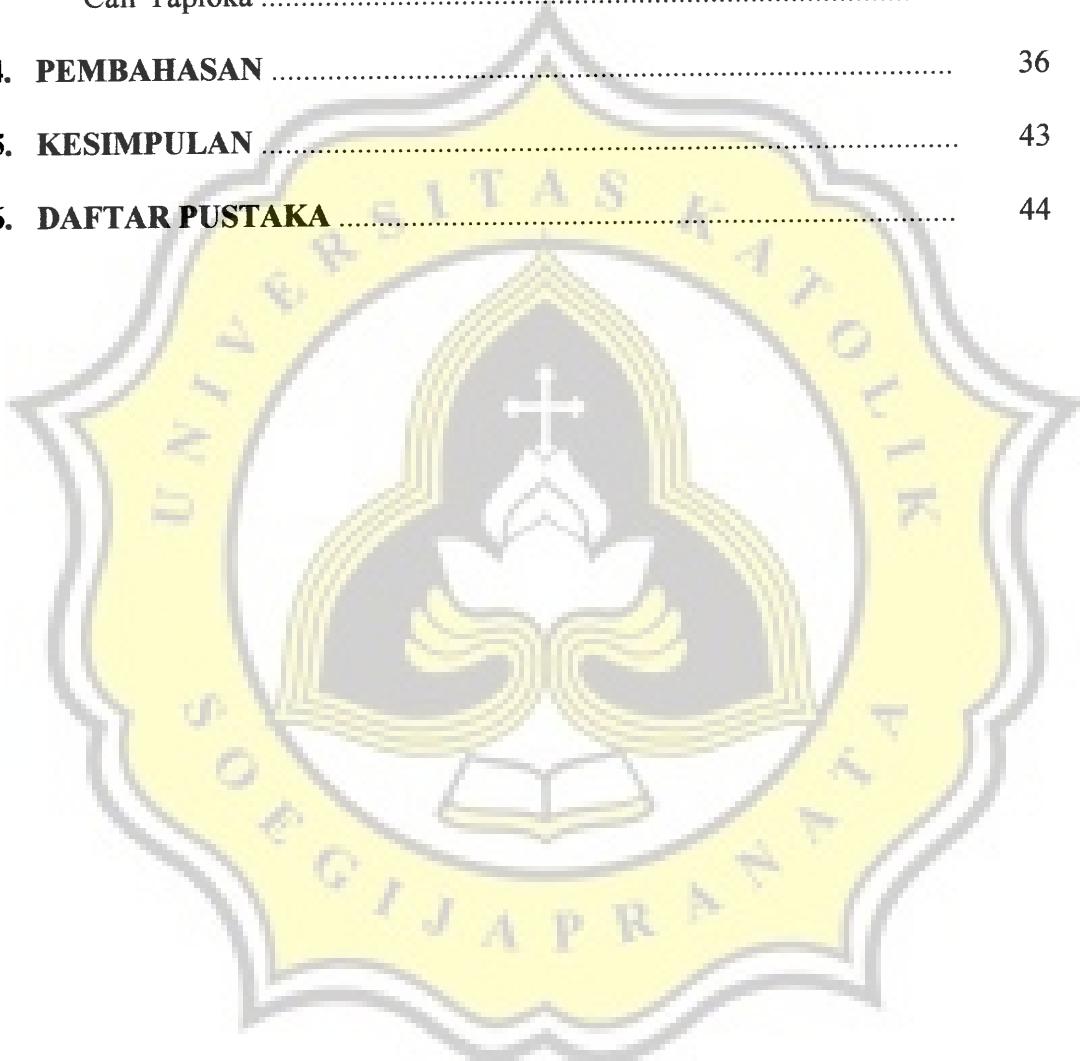
Menyadari bahwa tidak ada karya yang 100% sempurna, serta banyaknya kekurangan dan keterbatasan, maka kritik dan saran demi peningkatan kualitas laporan ini sangat diharapkan. Besar harapan penulis karya ini dapat diteruskan dan bermanfaat bagi semua yang membaca dan membutuhkan.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. <i>Chlorella</i> sp.....	1
1.2. Protein Sel Tunggal.....	4
1.3. Limbah Cair Tepung Tapioka.....	6
2. MATERI DAN METODA	8
2.1. Materi	8
2.2. Metoda	8
2.2.1. Persiapan Inokulum.....	8
2.2.1.1 Media Aktivasi.....	8
2.2.1.2 Aktivasi <i>Chlorella vulgaris</i> Bey	9
2.2.2. Persiapan Medium	10
2.2.3. Inkubasi	11
2.2.4. Analisa <i>Chlorella vulgaris</i> Bey Selama Inkubasi	11
2.2.4.1 Pengamatan Pertambahan <i>Chlorella vulgaris</i> Bey	11
2.2.4.2 Pengamatan Karbon Organik Total pada Media Kultur	12
2.2.4.3 Pengukuran Karbondioksida Bebas pada Medium Kultur	13
2.2.4.4 Pengukuran N Total pada Medium Kultur	13
2.2.4.5 Pengukuran Protein <i>Chlorella vulgaris</i> Bey sebagai Protein Sel Tunggal	14
2.2.5. Analisa Data	15

3. HASIL	16
3.1 Pertumbuhan Sel <i>Chlorella vulgaris</i> Bey	16
3.2 Kandungan Karbon Organik Total, N Total, dan CO ₂ Bebas dalam Media Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> Bey yang Ditumbuhkan Pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Pengenceran Limbah Cair Tapioka Selama Inkubasi Berlangsung	18
3.3 Kandungan Protein Sel Tunggal pada Berbagai Konsentrasi Limbah Cair Tapioka	34
4. PEMBAHASAN	36
5. KESIMPULAN	43
6. DAFTAR PUSTAKA	44



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan dan Susunan Komposisi Gizi <i>Chlorella</i> sp.	3
Tabel 2. Daftar Beban Pencemaran dari Industri Tapioka	7
Tabel 3. Komposisi Media Walne	8
Tabel 4. Rancangan Perbandingan Limbah Cair Tapioka:Aquades	10
Tabel 5. Laju Pertumbuhan Spesifik (μ) Sel <i>Chlorella vulgaris</i> Bey dan Waktu Penggandaan Diri (dt).....	17
Tabel 6. Kandungan Karbon Organik Total dalam Media Kultur Selama Inkubasi Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> Bey Berlangsung	18
Tabel 7. Kandungan CO_2 Bebas dalam Media Kultur Selama Inkubasi Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> Bey Berlangsung	19
Tabel 8. Kandungan N Total dalam Media Kultur Selama Inkubasi Kultur <i>Chlorella vulgaris</i> Bey Berlangung	20
Tabel 9. Analisa Kandungan Protein pada Sel <i>Chlorella vulgaris</i> Bey	34
Tabel 10. Korelasi Antara Protein dengan Konsentrasi Air Limbah Tapioka	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Chlorella</i> sp.	9
Gambar 2. Kurva Tumbuh <i>Chlorella vulgaris</i> Bey pada Media Walne	
Gambar 3. Kurva Tumbuh <i>Chlorella vulgaris</i> Bey yang ditumbuhkan pada Media Limbah Cair Tapioka dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi	16
Gambar 4. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 0%	21
Gambar 5. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 10%	22
Gambar 6. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 25%	23
Gambar 7. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 50%	24
Gambar 8. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 75%	25
Gambar 9. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Kultur Dengan Konsentrasi Limbah 100%	26
Gambar 10. Grafik Hubungan (a). Jumlah Sel/ml Terhadap Karbon Organik Total (%) dan CO ₂ Bebas (mg/l); (b). Jumlah Sel/ml Terhadap N Total (%) Dalam Media Walne	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengukuran Suhu dan pH dalam Media Kultur Selama Inkubasi Kultur *Chlorella vulgaris* Bey Berlangsung.

Lampiran 2. Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik Sel (μ) dan Waktu Penggandaan Sel

Lampiran 3. Analisa Data Pengukuran Protein *Chlorella vulgaris* Bey

Lampiran 4. Analisa Korelasi Protein *Chlorella vulgaris* Bey

