

KAJIAN PENGARUH LAMA FERMENTASI PADA PRODUKSI  
PROTEIN SEL TUNGGAL (*Phanerochaete chrysosporium*)  
DENGAN MEDIA LIMBAH CAIR TAHU

**SKRIPSI**



OLEH :

*F O N N Y*

93.7.003.26031.01451

No. SKRIPSI	1998/1999
Tgl. Pengantar	24.2.99
No. EKRIF	FTP FCN K-1
Tgl. Pengantar	1 (Satu)

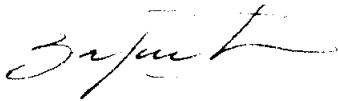
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA**

**1998**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **Kajian Pengaruh Lama Fermentasi Pada Produksi Protein Sel Tunggal *Phanerochaete chrysosporium* dengan Media Limbah Cair Tahu** ditulis oleh **Fonny (93.7.003.26031.01451)** telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,



**Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS**

Tanggal: 12-12-1998

Dosen Pembimbing II,



**Ir. Indah Kuswardani, MP**

Tanggal: 8 DES '98

Mengetahui:

**Fakultas Teknologi Pertanian**



**Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS**

Tanggal: 12-12-1998

Fonny (93.7.003.26031.01451). "Kajian Pengaruh Lama Fermentasi Pada Produksi Protein Sel Tunggal *Phanerochaete chrysosporium* dengan Media Limbah Cair Tahu".

Di bawah bimbingan: 1. Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS  
2. Ir. Indah Kuswardani, MP

## RINGKASAN

Protein sel tunggal adalah protein kasar yang berasal dari sel mikroorganisme seperti bakteri, khamir, jamur, ganggang dan protozoa. Protein sel tunggal dapat digunakan sebagai sumber protein yang sangat berpotensi dan murah karena substrat yang digunakan dapat berasal dari limbah atau sisa-sisa pengolahan hasil pertanian sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

*Phanerochaete chrysosporium* merupakan jamur yang mengandung protein tinggi, mudah tumbuh pada limbah pertanian seperti limbah cair tahu, tidak menghasilkan komponen beracun sehingga aman dikonsumsi serta mempunyai komposisi asam amino esensial yang hampir sama dengan komposisi asam amino esensial yang ideal menurut FAO/WHO. Limbah cair tahu sebagai sisa proses pembuatan tahu masih mengandung sejumlah komponen gizi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Oleh karena itu limbah cair tahu dapat digunakan sebagai substrat pertumbuhan jamur *Phanerochaete chrysosporium* untuk produksi protein sel tunggal.

Proses pembuatan protein sel tunggal secara umum meliputi persiapan media, pengaturan pH, sterilisasi, inokulasi, fermentasi dan pemanenan. Produk protein sel tunggal yang diharapkan adalah mengandung protein tinggi dengan berat kering sel yang tinggi pula. Permasalahan yang timbul adalah menentukan lama fermentasi yang tepat untuk mendapatkan protein sel tunggal dengan kandungan protein dan berat kering sel yang maksimal. Fermentasi yang terlalu singkat menyebabkan berat kering sel yang dihasilkan masih rendah, sedangkan fermentasi yang terlalu lama menyebabkan terjadi penurunan kadar protein dan penggunaan substrat yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh lama fermentasi *Phanerochaete chrysosporium* pada media limbah cair tahu terhadap kandungan protein dan berat kering selnya.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok yang disusun secara non-faktorial dengan menggunakan satu faktor yaitu perbedaan lama fermentasi yang terdiri dari tujuh tingkat: 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168 jam. Tiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak empat kali. Produk protein sel tunggal yang dihasilkan dilakukan pengamatan berat kering, kadar protein, *yield* protein dan pH media.

Panen massa sel *Phanerochaete chrysosporium* dilakukan pada perlakuan lama fermentasi yang memberikan hasil *yield* protein tertinggi karena *yield* protein menunjukkan jumlah protein sel mikroba yang terbentuk dengan memanfaatkan sejumlah protein dalam media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan lama fermentasi 72 jam sel berada pada akhir fase logaritmik dan menghasilkan *yield* protein tertinggi yaitu 71,3245% dengan berat kering sel 0,9898 gr dan kadar protein 31,4346%. Oleh karena itu panen massa sel dapat dilakukan pada perlakuan lama fermentasi 72 jam.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Yang Maha Kuasa dengan terselesaikannya skripsi ini pada waktunya. Penyusunan skripsi ini salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana di Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Pangan Unika Widya Mandala, Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. A. Ingani Widjajaseputra, MS selaku dosen pembimbing I dan ibu Ir. Indah Kuswardani, MP selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Ir. Susana Ristiarini, MSc, ibu Ir. Theresia Endang Widuri dan ibu Ir. Ira Nugrahani Sudiana atas saran-saran yang diberikan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ayah, Ibu, Kakak dan Adik penulis yang telah memberikan dukungan selama pembuatan skripsi ini.
4. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga selesainya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik yang membangun dari pembaca.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga makalah ini dapat mendatangkan banyak manfaat bagi pembaca.

Surabaya, Oktober 1998

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii
Daftar Tabel .....	iv
Daftar Gambar .....	vi
Daftar Lampiran .....	vii
<b>I. Pendahuluan</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
<b>II. Tinjauan Pustaka</b>	
2.1. Pertumbuhan Mikroorganisme .....	4
2.2. Protein Sel Tunggal .....	6
2.3. <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	9
2.4. Media Pertumbuhan <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	11
2.4.1. Limbah Cair Tahu .....	12
2.4.2. Ampas Tahu .....	13
2.4.3. Bekatul .....	14
2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>P. chrysosporium</i> ...	16
2.5.1. Nutrien .....	16
2.5.2. Air .....	17
2.5.3. pH .....	17

2.5.4. Suhu .....	17
2.5.5. Aerasi dan Agitasi .....	18
III Hipotesa .....	19
IV. Bahan dan Metode Penelitian	
4.1. Bahan	
4.1.1. Bahan untuk Proses .....	20
4.1.2. Bahan untuk Analisa .....	20
4.2. Alat	
4.2.1. Alat untuk Proses .....	21
4.2.2. Alat untuk Analisa .....	21
4.3. Metode Penelitian	
4.3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
4.3.2. Rancangan Penelitian .....	21
4.4. Pelaksanaan Penelitian .....	22
4.5. Pengamatan dan Analisa	
4.5.1. Analisa Berat Kering .....	25
4.5.2. Analisa Kadar Protein .....	26
4.5.3. Analisa <i>Yield</i> Protein .....	27
4.5.4. Analisa pH .....	27
V. Hasil dan Pembahasan	
5.1. pH Media .....	28
5.2. Berat Kering Sel .....	31

5.3. Kadar Protein .....	34
5.4. <i>Yield</i> Protein .....	36
VI. Kesimpulan dan Saran .....	40
Daftar Pustaka .....	41
Lampiran 1 .....	44
Lampiran 2 .....	45
Lampiran 3 .....	47
Lampiran 4 .....	48
Lampiran 5 .....	50
Lampiran 6 .....	52
Lampiran 7 .....	54



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Asam Amino Essensial dalam Protein <i>Phanerochaete chrysosporium</i> dan Menurut FAO/WHO .....	11
Tabel 2. Komposisi Kimia Limbah Cair Tahu .....	13
Tabel 3. Komposisi Kimia Ampas Tahu .....	14
Tabel 4. Komposisi Kimia Bekatul .....	15
Tabel 5. Kandungan Mineral dan Vitamin pada Bekatul .....	15
Tabel 6. Data Hasil Analisa pH Media pada Berbagai Waktu Fermentasi ..	29
Tabel 7. Data Hasil Analisa Berat Kering Sel pada Berbagai Waktu Fermentasi .....	32
Tabel 8. Data Hasil Analisa Kadar Protein PST pada Berbagai Waktu Fermentasi .....	34
Tabel 9. Data Hasil Analisa <i>Yield</i> Protein pada Berbagai Waktu Fermentasi	37
Tabel 10. Hasil Analisa pH Media pada Berbagai Waktu Fermentasi .....	48
Tabel 11. Analisa Sidik Ragam pH Media .....	48
Tabel 12. Analisa Sidik Ragam Regresi pH Media .....	49
Tabel 13. Hasil Analisa Berat Kering Sel pada Berbagai Waktu Fermentasi	50
Tabel 14. Analisa Sidik Ragam terhadap Berat Kering Sel .....	50
Tabel 15. Uji Perbedaan terhadap Berat Kering Sel dengan Metode Duncan	51

Tabel 16. Analisa Sidik Ragam Regresi dan Uji Simpangan Model terhadap Berat Kering Sel .....	51
Tabel 17. Hasil Analisa Kadar Protein pada Berbagai Waktu Fermentasi .....	52
Tabel 18. Analisa Sidik Ragam terhadap Kadar Protein .....	52
Tabel 19. Uji Perbedaan terhadap Kadar Protein dengan Metode Duncan ...	53
Tabel 20. Analisa Sidik Ragam Regresi dan Uji Simpangan Model terhadap Kadar Protein .....	53
Tabel 21. Hasil Analisa <i>Yield</i> Protein pada Berbagai Waktu Fermentasi .....	54
Tabel 22. Analisa Sidik Ragam terhadap <i>Yield</i> Protein .....	54
Tabel 23. Uji Perbedaan terhadap <i>Yield</i> Protein dengan Metode Duncan ....	55
Tabel 24. Analisa Sidik Ragam Regresi dan Uji Simpangan Model terhadap <i>Yield</i> Protein .....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tahapan Proses Pembuatan Protein Sel Tunggal <i>Phanerochaete chrysosporium</i> dengan Media Limbah Cair Tahu .....	24
Gambar 2. Grafik Hubungan antara Waktu Fermentasi dengan pH Media ...	29
Gambar 3. Grafik Hubungan antara Waktu Fermentasi dengan Berat Kering Sel .....	32
Gambar 4. Grafik Hubungan antara Waktu Fermentasi dengan Kadar Protein PST .....	35
Gambar 5. Grafik Hubungan antara Waktu Fermentasi dengan <i>Yield</i> Protein	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Analisa Proksimat dari Limbah Cair Tahu, Ampas Tahu dan Bekatul yang Digunakan .....	44
Lampiran 2. Perhitungan C/N Rasio Media Pertumbuhan <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	45
Lampiran 3. Diagram Alir Pembuatan Suspensi Spora <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	47
Lampiran 4. Data Hasil Analisa pH Media .....	48
Lampiran 5. Data dan Hasil Analisa Sidik Ragam terhadap Berat Kering Sel <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	50
Lampiran 6. Data dan Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar Protein <i>Phanerochaete chrysosporium</i> .....	52
Lampiran 7. Data dan Hasil Analisa Sidik Ragam <i>Yield</i> Protein .....	54