

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI RAGI DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KADAR PROTEIN PADA TEMPE
KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus*)
SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA SMA/MA
PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL**



SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Unuversitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu Pendidikan Sains

Disusun Oleh :

SITI MUNAWAROH
02441280

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2008



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2223/2008

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Protein pada Tempe Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus*) sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/ MA pada Materi Pokok Makromolekul

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Siti Munawaroh
NIM : 02441280
Telah dimunaqasyahkan pada : 22 Oktober 2008
Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.S
NIP. 131121716

Penguji I

Susi Yunita Prabawati, M.Si
NIP. 150293686

Penguji II

Esti Wahyu Widawati, M.Si
NIP. 150327074

Yogyakarta, 29 Oktober 2008
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 150219153



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Siti Munawaroh

NIM : 02441280

Judul Skripsi :

Pengaruh Variasi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein pada Tempe Kecipir (*Psophocarpus tetraginolobus*) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 September 2008

Pembimbing

Dra. Eddy Sulistyowati, Apt., MS.

NIP. 131 121 716

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Siti Munawaroh

NIM : 02441280

Semester : XIII

Program Studi : Pendidikan Kimia

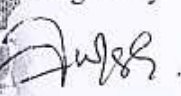
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul “
Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein pada
Tempe Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) Sebagai Salah Satu Alternatif Sumber
Belajar Kimia SMA/MA pada Materi Pokok Makromolekul “ adalah asli hasil karya
saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 21 September 2008

Yang Menyatakan




Siti Munawaroh
02441280

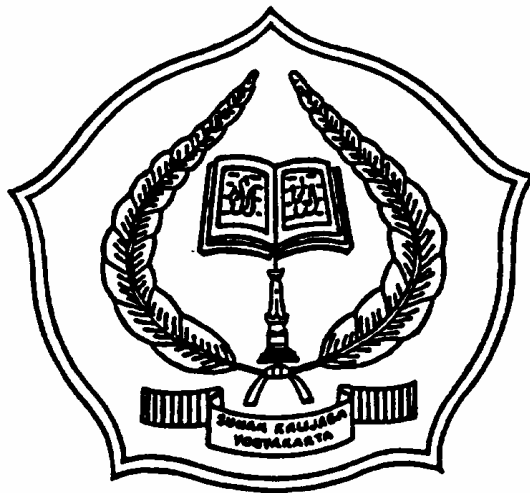
MOTTO

Dan sesungguhnya seorang manusia tidak akan memperoleh selain apa yang diusahakannya. Dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan kepadanya, kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna.

(Q. S. An - Najm : 39 - 40)

PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan Skripsi ini
Untuk Almamaterku Tercinta*



*Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين علي أمور الدنيا والدين والصلوة والسلام
علي أشرف الأنبياء والمرسلين وعلي أله وصحبه أجمعين، أما بعد

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan limpahan rahmat-Nya yang tak terhingga sehingga penulis mampu menyelesaikan seluruh rangkaian tugas skripsi yang berjudul Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Lama Fermentasi Terhadap kadar Protein Pada Tempe Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) Sebagai Alternatif Sumber Belajar Kimia SMA/MA Pada Materi Pokok Makromolekul.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana stratum satu (S-1) di program studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Bagi penulis, skripsi ini merupakan sebuah karya besar yang memerlukan usaha dan pengorbanan yang tidak sedikit. Selama penelitian dan penulisan, penulis banyak memperoleh bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dra. Maizer SN, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Khamidinal, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi.

3. Susy Yunita P, M.Si, selaku Pembimbing Akademik yang telah memberi bimbingan dan arahan samapi terselesaikannya skripsi ini.
4. Dra. Eddy Sulistyawati, Apt, M.S, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing dan memberi dukungan dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini. Maaf sudah sering merepotkan.
5. Segenap Staf dan Karyawan Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah banyak membantu selama studi.
6. Bapak Slamet Rahardjo, selaku laboran Laboratorium Chem-Mix Pratama yang telah sudi memberikan pengarahan sewaktu penelitian.
7. Kedua orang tuaku, Mas, Mbak dan Adekku yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan doa.
8. Teman-teman Keputrian Masjid Ash - Shidiq : Nurul, Pepeng, Mb Eka, Mb Giyem, dan temen-teman yang lain. Terima kasih telah membuat hari-hariku berwarna.
9. Mbak Indar, terima kasih atas bantuannya selama ini. Maaf sering merepotkan.
10. Temen-temen Q-Mia '02 : Ana (terima kasih banyak sudah mau mendengar keluhanku dan selalu bisa memberi solusi), Tika, Heni (ayo semangat !! jangan jadi penghuni terakhir !!), Eka, Tikno dan temen-temen yang lain, makasih atas pertemanan kita selama ini.
11. Seluruh civitas akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini pastilah masih ada banyak kelemahan dan kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca karya tulis ini merupakan sumber untuk memperkaya khasanah ilmu yang ada di dalamnya. Semoga isi tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, bangsa dan negara.

Yogyakarta, 19 September 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Kegunaan Hasil Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Kerangka Keilmuan.....	10
1. Kecipir	10

2. Tempe	12
3. Ragi dan Fermentasi	14
4. Protein	17
5. Analisis Kualitatif dengan Uji Biuret	22
6. Analisis Kuantitatif dengan Metode Kjeldahl	23
B. Kerangka Pendidikan	26
1. Ilmu Kimia dan Pembelajaran Kimia	26
2. Sumber Belajar	29
C. Penelitian Yang Relevan	30
D. Kerangka Berfikir	31
E. Hipotesis	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Populasi, Sampel, Teknik Pengambilan Sampel	33
B. Variabel Penelitian	33
C. Instrumen yang Digunakan dan Validasi Instrumen	33
D. Jenis Penelitian	34
E. Prosedur Penelitian	34
F. Metode Pengumpulan Data	40
G. Analisis Data	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
A. Hasil Penelitian	45

B. Pembahasan	51
C. Pemanfaatan Proses dan Hasil Penelitian untuk Dijadikan Sumber Belajar Kimia SMA/MA	59
1. Strukturisasi Proses dan Produk Penelitian	60
2. Identifikasi Proses dan Produk Penelitian	62
3. Seleksi dan Modifikasi Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Kimia di SMA/MA.....	66
4. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar	71
5. Penerapan Hasil Penelitian ke dalam Rancangan Kegiatan Belajar Mengajar.....	71
BAB V PENUTUP	75
A. Kesimpulan.....	75
B. Saran.....	76
C. DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Nilai Gizi Biji kecipir, Kedelai, Kacang Tanah dalam 100 gr.....	4
Tabel 2. Faktor Perkalian n Beberapa Bahan	41
Tabel 3. Rumus-rumus ANAVA AB	42
Tabel 4. Hasil Analisis Kualitatif dengan Metode Biuret	45
Tabel 5. Volume NaOH Hasil Titrasi	46
Tabel 6. Kadar Protein Tempe Kecipir dalam Berbagai Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi	48
Tabel 7. Hasil Uji ANAVA-AB	49
Tabel 8. Rerata Kadar Protein Tempe Kecipir	54
Tabel 9. Data Hasil Perhitungan Protein	89
Tabel 10.Data Dasar ANAVA-AB.....	91
Tabel 11.Statistik Dasar ANAVA-AB	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Contoh Ikatan Peptida dari Dua Molekul Asam Amino	18
Gambar 2.	Struktur Polipeptida	19
Gambar 3.	Asam Amino pada Kondisi Asam, Netral, dan Basa	19
Gambar 4.	Rumus Umum Asam Amino	21
Gambar 5.	Struktur Reaksi Biuret	23
Gambar 6.	Grafik Rerata Kadar Protein Dalam Berbagai Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi	55
Gambar 7.	Strukturisasi Pemanfaatan Proses dan Hasil Penelitian sebagai sumber belajar kimia di SMA	61
Gambar 8.	Skema Pembuatan Tempe Kecipir	81
Gambar 9.	Skema Cara Kerja Uji Biuret.....	82
Gambar 10.	Skema Tahap Destruksi Metode Kjeldahl.....	82
Gambar 11	Skema Tahap Destilasi Metode Kjeldahl	83
Gambar 12.	Skema Tahap Titrasi Metode Kjeldahl.....	83
Gambar 13.	Tempe kecipir hasil penelitian	84
Gambar 14.	Timbangan Analitik.....	84
Gambar 15.	Proses destruksi sampel dalam lemari asam.....	85
Gambar 16.	Alat destilasi	85
Gambar 17.	Hasil Destilasi.....	86
Gambar 18.	Alat titrasi	86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampitan 1. Skema Pembuatan Tempe Kecipir	81
Lampiran 2. Skema Cra Kerja Uji Biuret dan Metode Kjeldahl.....	82
Lampiran 3. Gambar Hasil dan Serangkaian Alat yang Digunakan dalam Penelitian	84
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Protein	88
Lampiran 5. Perhitungan Statistik.....	91
Lampiran 6. Program Tahunan	102
Lampiran 7. Isi KTSP SMA Mata Pelajaran Kimia Materi Pokok Makromolekul....	103
Lampiran 8. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	104
Lampiran 9. Lembar Kerja Siswa	108
Lampiran 10. Lembar Kerja Siswa.....	112
Lampiran 11. Curriculum Vitae	117

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI RAGI DAN LAMA
FERMENTASI TERHADAP KADAR PROTEIN PADA TEMPE
KECIPIR (*Psophocarpus tetragonolobus*)
SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR
KIMIA SMA/MA PADA MATERI POKOK MAKROMOLEKUL**

Oleh :
Siti Munawaroh
NIM : 02441280

Pembimbing : Eddy Sulistyowati, Apt, M.Si

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar protein pada tempe kecipir dalam berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi serta untuk mengetahui potensi hasil penelitian sebagai sumber belajar Kimia di SMA/MA.

Populasi dalam penelitian ini adalah biji kecipir yang dijual di daerah Bantul. Sedangkan sampel penelitian ini adalah biji kecipir yang dijual pada salah satu penjual bibit di Pasar Bantul. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive random sampling*, yaitu biji kecipir yang sudah tua berbentuk bulat berwarna coklat sampai kehitaman. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ragi yang dinyatakan dalam persen (%) dengan variasi 0,2 %; 0,6 %; 1,0 % dan variasi lama fermentasi yang dinyatakan dalam jam dengan variasi 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar protein tempe kecipir yang dinyatakan dalam persen (%). Analisis statistik menggunakan ANAVA-AB untuk mengetahui adanya perbedaan variasi pada setiap perlakuan, dan dilanjutkan dengan uji t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan variasi konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap kadar protein yang dihasilkan. Kondisi terbaik untuk menghasilkan kadar protein yang optimum adalah pada pemberian ragi 1,0 % dan lama fermentasi 48 jam dimana kadar protein yang diperoleh adalah 15,0119 %. Berdasarkan syarat-syarat sumber belajar, maka hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alternative sumber belajar Kimia SMA/MA.

Kata kunci : tempe kecipir, ragi, lama fermentasi, protein

**THE INFLUENCE OF THE VARIATION TO CONCENTRATION YEAST
AND THE TIME OF FERMENTATION FOR PROTEIN RATE OF “TEMPE
KECIPIR” (*Psophocarpus tetragonolus*) AS ONE OF AN ALTERNATIVE
SOURCE IN CHEMISTRY EDUCATION FOR HIGH SCHOOL TO THE
PRIMARY SUBJECT OF MACROMOLECUL**

By:
Siti Munawaroh
02441280

Counselor : Eddy Sulistyowati, Apt, M.S

ABSTRAC

The goals of this research to know the differences of protein rate of *tempe* winged bean in many variation of yeast concentration and the time depth of fermentation also to recognized the potency result of the research as a source in chemistry education for high school.

The populations in this research are winged bean seeds that are sold in region of Bantul. While the sample of this research is winged bean seeds that are sold by one of the seeds seller at the Bantul Market. Technique for the taking of sample done by *purposive random sampling*, that are winged bean seeds which have old seeds that is round with brown to blackly color. Independent variable in this research is the yeast concentration that stated in percent (%) with variation by 0,2 %; 0,6 %; 1,0 % and the variation of fermentation's times depth that stated in hours with variation by 0 hours, 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96 hours. Dependent variables in this research are protein rate of winged beans *tempe* that stated in percent (%). The statistically analysis used ANAVA-AB model to know the existence of differences variation on each that done, and to be continued by t test.

The research resulting shows that there has been significantly a difference to the variation yeast concentration and the time depth of fermentation on protein rate that was produced. The better condition for producing optimally protein rate is putting the yeast at 1,0 % and the time depth of fermentation at 48 hours where is protein rates produced are 15,0119 %. Based on the conditions of education source, so the result of this research can be exploited for an alternative source of chemistry education for high school.

Keywords: winged bean *tempe*, yeast, the time depth of fermentation, protein.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Protein sangat diperlukan oleh tubuh manusia, terlebih di negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Protein merupakan komponen utama dalam semua sel hidup. Protein bagi tubuh berfungsi sebagai zat pembangun, misalnya pada anak-anak sangat berperan untuk perkembangan tubuh dan sel otaknya, sedangkan pada orang dewasa, apabila terjadi luka, memar dan sebagainya, maka protein dapat membangun kembali sel-sel yang rusak. Selain itu dapat pula berfungsi sebagai protein yang aktif, seperti misalnya enzim, yang berperan sebagai katalisator segala proses biokimia dalam sel, hormon, pembawa O₂ (Hemoglobin), protein yang terikat dalam gen, toksin, antibodi, atau antigen dan lain-lain. Pada umumnya tingkat konsumsi protein masyarakat Indonesia adalah kurang. Untuk itu perlu diprioritaskan peningkatan produksi bahan pangan sumber protein yang harganya murah.

Bahan pangan sumber protein dapat berasal dari hewan yang disebut protein hewani dan dapat berasal dari tumbuh-tumbuhan yang disebut protein nabati. Pada umumnya protein hewani harganya lebih mahal dari pada protein nabati dan sering kali tidak terjangkau oleh masyarakat yang berpenghasilan rendah. Tapi ternyata ada juga protein nabati yang dapat menghasilkan protein lengkap seperti halnya protein hewani.

Protein nabati dari biji kacang-kacangan mengandung protein yang cukup memadai dan merupakan bahan pangan yang harganya murah. Disamping itu biji

kacang-kacangan mudah didapat baik di ladang maupun di pasar bahkan di supermarket.

Tempe adalah makanan dari bahan biji-bijian yang difermentasi menggunakan kapang *rhizopus* (ragi tempe) yang merupakan makanan yang sangat terkenal di Indonesia. Kapang yang tumbuh pada bahan menghidrolisis senyawa- senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna oleh manusia. Tempe kaya akan serat, kalsium, vitamin B dan zat besi. Berbagai macam kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan pencegah penyakit degeneratif.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat gizi tempe lebih mudah dicerna, diserap, dan dimanfaatkan tubuh dibandingkan dengan yang ada dalam kedelai. Hingga saat ini kedelai masih merupakan bahan utama dalam pembuatan tempe. Padahal selama ini para perajin tempe menggunakan kedelai impor sebagai bahan bakunya, sehingga kita menjadi tergantung pada negara lain. Terbatasnya jumlah negara importir kedelai yang berbanding terbalik dengan kebutuhan kedelai yang begitu besar menyebabkan melonjaknya harga kedelai. Oleh karena itu kita perlu suatu bahan pengganti kedelai dengan nilai gizi yang hampir sama dengan kedelai tetapi bisa dan mudah dibudidayakan sendiri di Indonesia, salah satu bahan pengganti tersebut adalah kecipir.

Tanaman kecipir dikenal masyarakat umumnya karena buah mudanya sering dibuat sayur dan bahan pecel. Ada dua jenis tanaman kecipir, yakni kecipir konsumsi (*Psophocarpus teragonolobus*), dan kecipir hutan (*Psophocarpus polustris*). Kecipir

konsumsi mungkin tidak asing lagi. Sementara kecipir hutan memang tidak banyak dibudidayakan dan digunakan sebagai penutup tanah perkebunan. Kita bisa menjumpainya di perkebunan kelapa sawit dan karet.¹

Tanaman kecipir sangat mudah untuk dibudidayakan, namun belum diusahakan dengan sungguh-sungguh. Umumnya masyarakat menanamnya sekedar untuk penutup pagar. Hal ini barangkali disebabkan masyarakat kurang tahu manfaat dan cara pengolahannya. Hal lain yang menyebabkan masyarakat kurang melirik kecipir adalah karena bau langu yang kuat, kandungan senyawa anti gizi dan kulit biji yang lebih keras dibandingkan jenis kacang-kacangan yang lain sehingga mempersulit proses pemasakan.²

Padahal menurut National Academy of Sciences Report dalam Narayana dan Narasinga Rao,³ kecipir mengandung 34% protein dan merupakan sumber minyak makan (*edible oil*) yang baik, biji kecipir juga mengandung jenis asam amino esensial yang hampir sejajar dengan biji kedelai, sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein nabati. Di samping itu biji kecipir juga mengandung vitamin dan mineral yang sangat berguna bagi tubuh seperti betakaroten, tokoferol, thiamin,

¹ <http://www.tabloidnova.com/articles.asp?id=5042>, diakses 8 februari 2008

² Bayu Kanetro, 2001, Peningkatan Protein Terlarut dan Pengurangan Flavor Langu biji Kecipir dengan Cara Perkecambahan Serta Evaluasi Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Susu Kecambah yang Dihasilkan, *Himpunan Makalah Seminar Nasional PATPI*, Semarang : UNDIP

³ Narayana, D and Narasinga Rao, M. S, 1982, Functional Properties of Raw and Heat Processed Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) Flour. *Journal of Food Science* 47 : 1534-1538

riboflavin, niacin, asam askorbat, kalsium, magnesium, kalium, ferum, natrium dan fosfor.⁴

Hasil produksi biji kecipir per hektar jika dibandingkan kacang tanah dan kedelai jauh lebih banyak. Produksi biji kecipir mencapai 2.380 kg/ha, sedangkan kacang tanah dan kedelai masing-masing hanya 1.000 kg/ha dan 900 kg/ha.⁵

Kecipir merupakan tanaman yang bisa tumbuh dimana saja, artinya tidak memerlukan lahan yang luas, sebab di pot saja bisa tumbuh. Selain itu masa tanamnya tidak terlalu lama, dari mulai penyebaran benih sampai ada hasilnya hanya memerlukan waktu tiga bulan.

Kandungan protein dan karbohidrat biji kecipir mengungguli kacang tanah dan hampir setara dengan kacang kedelai. Perbandingan nilai gizi lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Perbandingan Nilai Gizi Biji Kecipir, Kedelai, dan Kacang Tanah dalam 100 gram⁶

No	Zat Gizi	Biji Kecipir	Kedelai	Kacang Tanah
1	Protein (gr)	29,8 – 37,4	35,1	23,4
2	Energi (kal)	375 – 410	400,0	548,0
3	Karbohidrat (gr)	25,2 – 28,4	32,0	21,0
4	Lemak (gr)	15,0 – 18,3	17,7	45,3
5	Serat (gr)	3,7 – 9,4	4,2	2,1
6	Abu (gr)	3,3 – 4,3	5,0	2,4
7	Air (gr)	8,7 – 24,6	4,0	7,5

Mengingat kelebihan-kelebihan kecipir yang tersebut di atas, maka tak ada salahnya bila kecipir dijadikan alternatif pengganti kedelai sebagai bahan dasar

⁴ Nurchasanah, *Kombinasi Sempurna Peningkatan Mutu Protein*,
<http://nurcha.wordpress.com/2007/08/13/tempe-kecipir-beras>, diakses 2 Februari 2008

⁵ *Ibid*

⁶ Haryoto, 1995, *Tempe dan Kecap Kecipir*, Yogyakarta : penerbit Kanisius, hal 13

pembuatan tempe. Pembuatan tempe dari biji kecipir diharapkan juga bisa digunakan sebagai alternatif sumber protein bagi masyarakat dan untuk mengangkat biji kecipir yang selama ini kurang dilirik menjadi sesuatu yang memiliki nilai komersial yang lebih tinggi.

Danik Indriati⁷ dalam skripsinya pernah mengolah biji kecipir menjadi susu biji kecipir dan menemukan bahwa pH perendaman berpengaruh terhadap kadar protein susu biji kecipir, tetapi tidak berpengaruh terhadap total padatan susu biji kecipir yang dihasilkan. Lama perendaman biji kecipir tidak berpengaruh terhadap kadar protein susu biji kecipir tetapi berpengaruh terhadap total padatan susu biji kecipir yang dihasilkan. Kadar protein susu biji kecipir tertinggi diperoleh pada perendaman dengan pH 9 selama 6 jam.

Penelitian mengenai kandungan protein dalam tempe kecipir belum pernah dilakukan oleh mahasiswa ataupun dosen dalam lingkungan UIN Sunan Kalijaga, oleh karena itu peneliti akan mencoba membuat tempe kecipir yang kemudian dianalisis kadar proteinnya.

Pada penelitian ini akan dicoba membuat tempe dengan bahan baku biji kecipir kering yang sudah tua, berwarna coklat sampai kehitaman dengan berbagai variasi konsentrasi ragi dan lama fermentasi dalam proses pembuatannya. Hal ini terjadi karena selama proses fermentasi terjadi perubahan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dan sifatnya lebih mudah dicerna, salah satunya

⁷ Danik Indriati. 2004. *Pengaruh PH Perendaman dan Lama Perendaman terhadap Kadar protein dan Total Padatan Susu Biji Kecipir*. Skripsi. Yogyakarta : FMIPA UNY

adalah protein. Terjadinya perubahan-perubahan ini kemungkinan akan mempengaruhi kadar protein dalam tempe yang dihasilkan. Hal itulah yang mendorong peneliti untuk mencoba melakukan penelitian apakah tempe kecipir yang divariasi konsentrasi ragi dan lama fermentasinya akan juga akan berpengaruh pada kadar proteinnya.

Proses pembuatan tempe dan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi siswa kelas XII (3 SMA) semester 2 pada materi pokok Makromolekul, khususnya pada pembahasan protein sesuai dengan KTSP yang berlaku saat ini. Proses pembuatan tempe kecipir yang mudah dan sederhana dapat dilakukan siswa-siswi SMA/MA sebagai pengalaman belajar sekaligus sebagai materi pengayaan

B. IDENTIFIKASI MASALAH

1. Bahan dasar yang biasa dibuat tempe adalah kedelai, koro, koro benguk, kecipir dan lain-lain
2. Jenis ragi yang berperan utama dalam pembuatan tempe adalah *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae*.
3. Kandungan gizi tempe terdiri dari protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, air, dan lain-lain.
4. Pada pembuatan tempe, variasi konsentrasi ragi⁸, air, oksigen, substrat dan lama fermentasi⁹ sangat berpengaruh pada kadar protein yang dihasilkan

⁸ Samsuhadi, (2006), Studi Aktivitas Enzim Tripsin pada Tempe Kedelai Kuning dan Tempe KedelaiHitam yang Difermentasi dengan Berbagai Variasi Konsentarsi Ragi, Skripsi, Yogyakarta : FMIPA UNY

⁹ Marsiti, (2005), Pengaruh lama fermentasi Kara Benguk (*Mucuna pruriens*) terhadap Kadar Protein dan Aktivitas Enzim Tripsin, Skripsi, Yogyakarta : FMIPA UNY

5. Uji kualitatif protein dapat dilakukan dengan reaksi Millon, Biuret, Xantoprotein, Ninhidrin, dan Hopkin's-Cole.
6. Uji kuantitatif protein dapat dilakukan dengan metode Kjedadhl, Lowry, Biuret, Spektrofotometer, Turbidimetri, Pengecatan, dan dengan titrasi Formol.

C. BATASAN MASALAH

Agar masalah dalam penelitian ini tidak terlalu luas dan menjadi salah persepsi, maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Bahan dasar yang digunakan adalah kecipir konsumsi (*Psophocarpus teragonolobus*) yang kemudian diambil bijinya yang sudah tua, berbentuk bulat, dan berwarna coklat sampai kehitaman yang diperoleh dari Pasar Bantul.
2. Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ada tidaknya perbedaan kadar protein pada pembuatan tempe dari biji kecipir dalam berbagai variasi konsentrasi ragi dan lama fermentasi.
3. Variasi konsentrasi ragi yang digunakan adalah 0,2; 0,6; 1,0 % (b/b).¹⁰
4. Lama fermentasi yang dilakukan 0, 24, 48, 72, dan 96 jam.¹¹
2. Ragi/inokulum yang digunakan adalah *Rhizopus oligosporus* bermerk RAPRIMA dari LIPI.
3. Uji kualitatif protein dilakukan dengan Uji Biuret
4. Uji kuantitatif kadar protein menggunakan Metode Semi Mikro Kjedadhl
5. Analisis statistik yang digunakan adalah ANAVA AB

¹⁰ Samsuhadi, *Op.Cit*

¹¹ Marsiti, *Op.Cit*

D. RUMUSAN MASALAH

Adapun masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa kadar protein pada tempe kecipir dalam berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi ?
2. Apakah ada perbedaan kadar protein pada tempe kecipir dalam berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi ?
3. Apakah proses dan hasil penelitian dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar kimia bagi siswa kelas XII SMA semester 2 pada materi pokok Makromolekul ?

E. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kadar protein pada tempe kecipir dalam berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi.
2. Mengetahui perbedaan kadar protein pada tempe kecipir dalam berbagai konsentrasi ragi dan lama fermentasi.
3. Mengetahui potensi pemanfaatan proses dan hasil penelitian sebagai alternatif sumber belajar kimia bagi siswa kelas XII SMA/MA semester 2 pada materi pokok Makromolekul.

F. KEGUNAAN PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk:

1. Menambah wawasan peneliti di bidang penelitian kimia, khususnya dalam pengolahan bahan pangan.
2. Memberikan tambahan wawasan keilmuan tentang analisis bahan pangan.
3. Sebagai alternatif sumber belajar siswa pada pokok bahasan makromolekul.
4. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai biji kecipir yang banyak mengandung nilai gizi dan dapat diolah menjadi tempe dengan cara fermentasi, sehingga dapat dikonsumsi sebagai sumber protein nabati.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rerata kadar protein tempe kecipir yang diberi konsentrasi ragi 0,2 % dengan lama fermentasi 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam berturut-turut adalah 12,4166 %; 12,8563 %; 13, 5962 %; 13,6154 %; dan 11,7538 %. Sedangkan untuk konsentarsi 0,6 % dengan lama fermentasi yang sama berturut-turu adalah 12,8055 %; 13,6065 %; 13,7967 %; 14,4158 %; dan 11, 8266 %. Terakhir untuk konsentrasi ragi 1,0 % juga dengan lama fermentasi yang sama berturut-turut adalah 13,1839 %; 14,3063 %; 15,0119 %; 13,7183 %; dan 15,6147 %.
2. Ada perbedaan yang signifikan antara kadar protein yang dihasilkan dari tempe kecipir yang dibuat dengan konsentrasi ragi 0,2 %; 0,6 %; dan 1,0 %
3. Ada perbedaan yang signifikan antara kadar protein yang dihasilkan dari tempe kecipir yang difermentasi selama 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam
4. Ada interaksi antara konsentrasi ragi dengan lama fermentasi terhadap kadar protein
5. Proses dan hasil penelitian ini berpotensi sebagai alternatif sumber belajar Kimia SMA kelas XII semester 2 pada materi pokok Makromolekul, khususnya pada bahasan protein.

6. hasil penelitian ini juga bisa memberi informasi kepada masyarakat bahwa tempe kecipir bisa digunakan sebagai alternatif pengganti tempe kedelai.

B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian pembuatan tempe dengan jenis sampel yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penelitian pengaruh media pembungkusan dengan lama fermentasi 72 jam
3. Perlu dilakukan penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kadar protein tempe kecipir seperti pH, Oksigen dan suhu
3. Hasil dan proses penelitian dapat diujicobakan pada pembelajaran Kimia di SMA/MA bila situasi dan kondisi memungkinkan, apabila tidak maka guru dapat memanfaatkan hasil penelitian hanya sebatas kajian pustaka sebagai alternatif sumber belajar Kimia di SMA/MA

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rohani.** 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta
- Anna Poedjiadi.** 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*, Jakarta : UI Press
- Ansori Rachman.** 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Bogor : PAU Pangan dan Gizi IPB
- Bayu Kanetro.** 2001. Peningkatan Protein Terlarut dan Pengurangan Flavor Langu biji Kecipir dengan Cara Perkecambahan Serta Evaluasi Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Susu Kecambah yang Dihasilkan. *Himpunan Makalah Seminar Nasional PATPI*. Semarang : UNDIP
- Chairil Anwar, dkk.** 1994. *Kimia Pengantar Praktikum Organik*. Yogyakarta : Depdikbud
- Danik Indriati.** 2004. *Pengaruh pH Perendaman dan Lama Perendaman terhadap Kadar protein dan Total Padatan Susu Biji Kecipir*. Skripsi. Yogyakarta : FMIPA UNY
- Debby Sumanti, Ir., MS.,** *Cara Pembuatan Tempe*, <http://software-komputer.blogspot.com/2007/08/cara-pembuatan-tempe.html>, diakses 19 Mei 2008
- Djoko Wibowo, Bambang Haryono, & Djoko Wiyono,** 1988, *Teknologi Fermentasi*, Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi
- E. Mulyana,** 2006, *Kurikulum Satuan Tingkat Pendidikan Sebuah Panduan Praktis*, Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- F. Mulyana.** 2006, *Kurikulum Satuan Tingkat Pendidikan Sebuah Panduan Praktis*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Haryoto.** 1996. *Susu dan Yoghurt Kecipir*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Haryoto,** 1995, *Tempe dan Kecap Kecipir*, Yogyakarta : penerbit Kanisius
- Heyne.** 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia II* (Terjemahan Badan Litbang Kehutanan). Jakarta : Yayasan Sarana Wana Jaya (Buku Asli terbit tahun 1950)
- Hieronymus Budi Santosa,** 1993, *Pembuatan Tempe, Tahu Kedelai*, Yogyakarta : Kanisius

<http://www.kehati.or.id/prohati/browser.php?doesid=20>, diakses 2 Februari 2008

_____, *Tempe*, <http://id.wikipedia.org/wiki/Tempe>, diakses 2 Februari 2008

Nurchasanah, *Kombinasi Sempurna Peningkatan Mutu Protein*, <http://nurcha.wordpress.com/2007/08/13/tempe-kecipir-beras>, diakses 2 Februari 2008

<http://www.kehati.or.id/prohati/browser.php?doesid=20>

_____, *Kecipir, Indah dengan Segudang Manfaat*
<http://www.tabloidnova.com/articles.asp?id=5042>, diakses 2 Februari 2008

<http://www.puskur.net/inc/si/sma/Kimia.pdf>, diakses 3 Desember 2007

Kapti Rahayu & Slamet Sudarmadji. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM

Kasmidjo. 1990. *Tempe : Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya*, Yogyakarta : PAU

Lehninger, A.L. 1990. *Dasar-Dasar Biokimia, Jilid 1*. (Terjemahan Maggy Thenawidjaja). Jakarta : Erlangga

Marsiti. 2005, *Pengaruh lama fermentasi Kara Benguk (Mucuna pruriens) terhadap Kadar Protein dan Aktivitas Enzim Tripsin*. Skripsi, Yogyakarta : FMIPA UNY

Narayana, D and Narasinga Rao, M. S. 1982. Functional Properties of Raw and Heat Processed Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) Flour. *Journal of Food Science* 47

Oyon Suwaryono & Yusti Ismaeini. 1989. *Fermentasi Bahan Makanan Tradisional*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM

R.A.Day, Jr & A.L. Undewood, 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif, Edisi Ke-6*. Jakarta, Erlangga

Rr. Lis Permana Sari. 2001. *Statistik Terapan (Untuk Analisis Data Penelitian Pendidikan Kimia.*, Yogyakarta : FMIPA UNY

Samsuhadi. 2006. *Studi Aktivitas Enzim Tripsin pada Tempe Kedelai Kuning dan Tempe KedelaiHitam yang Difermentasi dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ragi*. Skripsi, Yogyakarta : FMIPA UNY

- Sidik M**, 1995, *Kimia Organik*, Jakarta : Mediyatama Sarana Perkasa
- Slamet Sudarmadji**. 1989. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Pangan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty
- Slamet Sudarmadji**. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM
- Sri Naruki**, 1991, *Penggunaan Inokulum Murni (Rhizopus oligosporus & Rhizopus orizae) untuk Meningkatkan Nilai Gizi Tempe Gembus*, Laporan Penelitian, Yogyakarta : FTP UGM
- Sudjana dan Ahmad Rivai**. 1997. *Teknologi Pengajaran*. Cetakan kedua, Bandung : Sinar Baru
- Suliantari & Rahayu, W. P.**, *Teknologi Fermentasi Umbi-umbian dan Biji-bijan*, Bogor : PAU Pangan dan Gizi IPB
- Rahman, A**. 1989, *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Bogor : PAU Pangan dan Gizi UGM
- Rahayu, K & Sudarmadji**. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : PAU Pangan dan Gizi UGM
- Tresna Sastrawijaya**, 1998, *Dasar dan Proses Pembelajaran Kimia*, Jakarta, Depdikbud
- Wood, B.J.B**, 1985. *Microbiology of Fermentasi Foods*. Vol 2, New York : Elsevier Applied Science Publishers