



**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA, JUMLAH INOKULUM DAN
TEMPERATUR TERHADAP PEMBIAKAN MASSAL *IN-VITRO*
NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema carpocapsae* (All Strain)
SEBAGAI AGENSIA HAYATI *Plutella xylostella* L.**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:

Mohammad Nur Yasin
NIM: 001510401180

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Juli, 2005

Moh. Nur Yasin NIM. 001510401180. Pengaruh Komposisi Media Jumlah Inokulum dan Temperatur terhadap Pembiakan Massal *In Vitro* Nematoda Entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (All strain) sebagai Agensia Hayati *Plutella xylostella* (dibimbing oleh Dr.sc.agr.Ir. Didik Sulistyanto, sebagai DPU dan Ir. Abdul majid, MP. sebagai DPA)

RINGKASAN

Nematoda Entomopatogen (NEP) mampu membunuh serangga ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera dalam waktu 24 - 48 jam. Salah satu spesies nematoda entomopatogen adalah *Steinernema carpocapsae* yang mampu mengendalikan dengan baik hama kubis *Plutella xylostella*. Atas dasar itu maka perlu dilakukan pembiakan massal NEP *S. carpocapsae* (All strain).

Beberapa teknik perbanyakkan secara *in vivo* maupun *in vitro* sudah banyak dikembangkan. Di Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa, inang yang biasa digunakan untuk perbanyakkan *in vivo* adalah ulat *Galeria melonella* (L).

Perbanyakkan melalui berbagai serangga inang secara massal menemui banyak kendala. Untuk mencari larva yang akan digunakan sebagai inang memerlukan waktu yang lama menunggu musim hama serangga tersebut. Penggunaan medium sintetik untuk perbanyakkan Nematoda Entomopatogen secara *in vitro* memerlukan biaya yang sangat mahal, oleh karena itu perlu dicari media alternatif dari bahan alami sehingga biaya produksi massal lebih murah.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi media, jumlah inokulum, dan suhu yang optimal bagi perbanyakkan Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae*. Media yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap uji. Tahap pertama menggunakan tiga resep yaitu resep satu tersusun dari *Nutrient Broth*; *Yeast Extract*; Tepung Kedelai; Minyak goreng (INGA) dan Air. Media resep dua dan media resep tiga sama dengan resep satu kecuali tepung kedelai. Resep dua diganti dengan kuning telur. Resep tiga tepung kedelai diganti dengan konsentrat (pakan lele). Semua bahan dicampur hingga homogen, untuk media yang menggunakan tepung kedelai diaduk sambil dipanaskan hingga mendidih, media dituang dan dicampur ke spon ukuran 1x1x1 cm hingga warna asli spon berubah. Spon dimasukkan dalam erlenmeyer 500ml sebanyak 30 spon,

kemudian disterilisasi. Isolasi bakteri dari tubuh serangga dan dibiakan ke media cair untuk selanjutnya diinokulasikan. Nematoda hasil biakan *in vivo* dihitung dan diinkubasikan sejumlah 50.000 IJ; 150.000 IJ; 250.000 IJ; 350.000 IJ; dan 450.000 IJ dan di tempatkan pada suhu 25⁰C dan suhu 27⁰C – 30⁰C semua perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Setelah inkubasi 14 hari diamati IJ, jantan dan betina. Hasil biakan ketiga resep media diuji virulensinya terhadap larva *P.xylostella*.

Tahap kedua menggunakan enam resep yaitu resep satu tersusun atas *Nutrient Broth*; *Yeast Extract*; Tepung kedelai; Minyak jagung (INGA) dan air. Resep dua dan tiga sama kecuali *Yeast Extract* berturut-turut diganti dengan ragi tape dan vermipan, sedangkan resep empat sama dengan resep satu kecuali *Nutrient Broth* diganti dengan Kaldu Cakar Ayam. Resep lima dan enam sama dengan resep empat tetapi *Yeast Extract* berturut-turut diganti dengan Ragi tape dan Vermipan. Semua bahan dicampur dan diaduk hingga rata kemudian dituang dan dicampur pada spon 1x1x1 cm, diaduk hingga warna spon berubah warna aslinya, kemudian dimasukan ke dalam erlenmeyer 500 ml sejumlah 30 spon, disterilkan kemudian diinokulasi bakteri dan diinkubasi IJ sejumlah 250.000 IJ dan diamati setelah 14 hari inkubasi.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Pada tahap pertama terdiri atas tiga faktor, yaitu macam media (M), konsentrasi infeksi juvenil (K), dan temperatur (T). Tahap kedua terdiri atas dua faktor, yaitu macam media pengganti *Nutrient Broth* (P) dan macam media pengganti *Yeast Extract* (Y). Masing-masing kombinasi perlakuan pada tahap pertama dan kedua diulang tiga kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kombinasi perlakuan suhu 27⁰C pada media tepung kedelai dengan konsentrasi infeksi juvenil awal sebesar 350.000 IJ menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi. Penggunaan berbagai komposisi media tidak berpengaruh terhadap patogenisitas Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* pada larva *P. xylostella* . Kombinasi komposisi media *Nutrient Broth* dan *Yeast Extract* menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen	5
2.2 Metode Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen.....	7
2.3 Karakteristik Nematoda Entomopatogen	9
2.4 Patogenisitas Nematoda Entomopatogen	12
2.5 Potensi Nematoda Entomopatogen	14
2.6 Biologi Hama <i>Plutella xylostella</i> L.....	15
2.7 Biologi Hama <i>Plutella xylostella</i> L.....	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.3 Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Uji Pengaruh Media, Konsentrasi dan Suhu Terhadap Hasil Produksi Nematoda <i>Steinernema carpocapsae</i> dalam Kultur <i>In Vitro</i> yang Menggunakan Spon.....	22
4.2 Pengaruh Macam Komponen Pengganti Media <i>Nutrient Broth</i> dan <i>Yeast Extract</i> terhadap Populasi Infektif Juvenil Pada Pembiakan Masal Secara <i>in vitro</i>	30
4.3 Pengaruh Macam Komponen Pengganti Media <i>Nutrient Broth</i> dan <i>Yeast Extract</i> terhadap Populasi Nematoda Entomopatogen Jantan dan Betina Pada Pembiakan Masal Secara <i>in vitro</i>	32
V. SIMPULAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kombinasi perlakuan komponen media tepung kedelai dengan jumlah inokulum infeksi juvenil awal sebesar 350 ribu IJ pada suhu 27⁰ C mampu menghasilkan infeksi juvenil Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* tertinggi yaitu sebesar 4,47 x 10⁵ IJ .
2. Penggunaan berbagai komposisi media tidak berpengaruh terhadap patogenisitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (All strain) pada larva instar tiga dan empat *P. xylostella*
3. Kombinasi komponen media *Nutrient Broth* dan *Yeast Extract* menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi yaitu sebesar 3,83 x 10⁵ IJ, dan kemampuan Kaldu Cakar Ayam tidak sebaik *Nutrient Broth* demikian juga ragi tape dan vermipan tidak sebaik *Yeast Extract* dalam menghasilkan Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* (All strain).

DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, W. S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide, J. Econ. Entomol. 18:265-267
- Anggoridi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Jakarta, Penerbit University Indonesia Press.
- Akhurst, R. J. & N. E. Boemare, 1990. Biology and Taxonomy of *Xenorhabdus* in Entomopathogenic Nematodes in *Biological Control* (R. Gaugler & H. K. Kaya, Eds.) . CRC. Press. Boca Raton. Florida. 75 – 90.
- Arisanti. 2002, Empat Serangga Inang yang Paling Prospektif untuk Pengembangan *S. carpocapsae* Secara Massal *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, *Tenebrio molitor*, *Corcyra cephalonica*. Skripsi (tidak dipublikasikan), Fakultas pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Bedding R. A. 1980. Low Coat In – Vitro Mass Production of Neoplectana and Heterorhabditis Species (Nematode) For Field Control of Insect Pests. *Nematologica*. Vol 27 (1): P.110.

- Bhalla, O.P. and J.K., Dubey. (1986) *Bionomics of The Diamond Back Moth in the Northwestern Himalaya*. Zsee.Rev.170.p.55-61.
- Boemare, N. E., M. H. Boyer-Giglo, J. O. Thaler & R. J. Akhurst, 1993. The phages and bacteriocins of *Xenorhabdus* spp., symbiont of the nematodes *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis* spp., *Nematodes and the Biological Control of Pests*. 16 (3) : 137 – 145.
- Borror D. J. C. A. Triplehorn, N. F Johnson. 1989. An Introduction to the Study Insects. Soetiyono Partosoetiono (penerjemah). 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Caroli, L. I. Glazer and R. Gaugler. 1996. Entomopatogenic nematode infectivity Assay : Comparison of penetration rate into different hosts. *Biocont. Sci. and Technol.* 6 (3) : 227-233.
- Dropkin, V. H. 1991. *Introduction to plant Nemathologi*. New York: John Willey Sons.
- Edi, P. 2000, Pengaruh Komposisi Media Buatan Padat *In-vitro* terhadap pembiakan masal nematoda entomopatogen *H. Indicus* Isolat Lokal. Skripsi (tidak dipublikasikan), Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Ehlers, R. U. 1996. Current and future use of nematodes in biocontrol: practise and commercial aspects with regard to regulator policy issues, *Biocontr. Sci. Technol.* 6 (3) : 304 – 315.
- Ehlers, R.-U., I. Niemann, S. Hollmer, O. Strauch, D. Jende, M. Shanmugasundaram, U. K. Mehta, S. K. Easwaramoorthy & A. Burnell. 2000. Mass production potential of the Bacto-Helminthic Biocontrol Complex *Heterorhabditis indica-Photorhabdus luminescens*. *Biocontrol Sci. Technol.* 10: 607-616
- _____ & A. Peters. 1995. Entomopatogenic Nematodes in Biological Control; Feasibility, Perspectives and Possible Risks. In *Biological Control: benefit and Risks* (H.M.T. Hokkanen and J.M. Lynch, Eds.). Cambridge University Press. Cambridge. 119-136
- Eka, S. 2000, Produksi Massal Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* dengan Empat Alternatif Serangga inang. Skripsi (tidak dipublikasikan), F-MIPA Biologi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Gaugler. R. and H.K.Kaya. 1990. *Entopathogenic Nematodes in Biological Control*. Bocaraton: Florida. CRC. Press. 365p.

- Gellatley, J. G., P.C., Hely. and J.G. Pasfield. (1982). *Insect Pest of Fruit and Vegetables in NSW*. Inkata Press : Melbourne.
- Goodwin, S. and Danthararayana, W. (1984) Flight activity of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera : Yponomeutidae). *Journal of Aust. Entomol. Soc.* 23 : 235-240p.
- Han R. L. Cao dan X. Liu, 1993. Effect of Inoculum Size, Temperature and Time On *In-Vitro* production of *Steinernema carpocapsae* Agriotos. *Nematologica* Vol. 39(3).
- Harahap, M. 2005. Diklat Pelatihan Nasional Pembiakan Massal Agensia Hayati Nematoda Entomopatogen. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Hotchkin dan Harry, K. 1984. *Electroporesis of Soluble Protein From to Spesies of Xenorhabdus Bacteria Mutualistically Associated With The Nematodus Steinernema Spp. and Heterorhabditis Spp.* *Journal of (General Mikrobiologi* 130. 1725-2731.
- Jarosz, J., 1996. Do antibiotic compound produced *in vitro* by *Xenorhabdus nematophilus* minimize the secondary invasion of insect carcasses by contaminating bacteria?, *Nematologica* 42: 367 – 377.
- Jutono, J. Soedarsono, S. Hartadi, S. Kabirun, Suhadi & Soesanto, 1972, Dasar-dasar Mikrobiologi, Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. Revised by Van der Laan. PT. Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701p.
- Krasomil-Osterfeld, K. C. 1994. Phase variation in *Photorhabdus*, *Xenorhabdus* and other bacteria a review, *Biotecnol. : Genetics of Entomopatogenic Nematode-Bacterium Complex*, European Commission, p. 194 – 203.
- Lunau S., S. Stoessel, A.J. Schmidt, Paisher and R.V. Ehlers. 1993. Establishment of Monoxenic For Scalling of In – Vitro Cultures of The Entomopathogenic Nematodes *Steinernema* spp and *Heterorhabditis* spp. *Nematologica*. Vol 39(3): p. 386.
- Mau, R.F. and Kessing J.L. (1992) *Plutella xylostella* (Linnaeus). Department of Entomology Honolulu. Hawai.8pp.
- Noble dan Noble. 1989. *Parasitologi fisiologi Parasit Hewan*. Edisi 5 Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

- Ogura N. dan N. Haraguchi. 1993. Xenic Culture of *Steinernema kushidai* (nematode Steinernematidae) on Artificial Media. *Nematologica* Vol 29(2): 266-273.
- Patria, A dan Zulfan. 1998. Pendayagunaan limbah prosesing ayam (kaki ayam) untuk minuman ringan penguat sari kaki ayam. *Hasil Penel.* Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Darussalam Banda Aceh.
- Pracaya. 1991. Kol alias kubis. Penebar Swadaya. Jakarta. 96p.
- _____, 1979. *Nematodes for Biological Control of Insect.* CRC. Boca raton. FL.
- Purwati, E. 2002. Patogenitas Nematoda *Steinernema Carpocapsae* Weiser (Rhabditida: Steinernematidae) yang Dibiakkan secara *In vivo* dan *In vitro* terhadap Larva *Plutella xylossella* L. (*Lepidoptera: Plutellidae*). *Skripsi* (tidak dipublikasikan). FP. Universitas Brawijaya.
- Poinar, G.O. Jr. 1990. *Biology and taxonomy of Steinernematidae and Heterorhabditis*, CRC. Boca raton. FL 23-61p.
- Radiopoetro. 1991. *Zoologi*. Jakarta : Erlangga.
- Rianawati, I. A. 1997. Pemilihan Medium yang layak Bagi Kehidupan *Drosophila*. *Skripsi* yang tidak dipublikasikan. Surabaya: IKIP. Surabaya.
- Rukmana, R. & Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosiswojo, S. 1990. Biology and Control of *Crociodolomia binotalis* in Indonesia. Diamondback moth and Other Crocifera Pest : *Proc. 2nd Int. Workshop Tainan. Taiwan 10 – 14 December 1990*. Asian Vegetable Research and Development Centre, 81 – 87p.
- Sediaoetama A. D. 1996. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Shelton, T., D. Giga, P. Wilkinson, W. Zitzanza, and D. Utete, (1995) *Diamondback Moth*. Zimbabwe. Hortikultural Crops Pest Management. NYSAES. Geneva. 2p.
- Simoos, N. & J. S. Rosa. 1996. Pathogenicity and Host Specificity of Entomopathogenic nematodes. *Biocontr. Sci. Technol.* 6 : 403 – 411.
- Sudarwohadi, S. dan Permadi (1992) *Kubis*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang. 112p.

- Sulistiyanto, D., 1998. Biopestisida Sebagai Alternatif Pengendali Serangga Hama yang Berwawasan Lingkungan. *Makalah Seminar Interdisipliner Universitas Jember* 24 Agustus 1998.
- Talekar, N.S. and A.M. Shelton, (1993) *Biology, Ecology and Management of The Diamondback Moth*. *Annu.Rev.Entomol.*38 : 275-301p.
- Tanada, Y, Kaya, HK.1993. *Insect Pathology*. California : Academic San Diego
- Wang, J. & R. A. Bedding. 1996. Population development of *Heterorhabditis bacteriophora* and *Steinernema carpocapsae* in larvae of *Galleria mellonella*. *Fundam. Appl. Nematol.* 19 (4): 363-367.
- Woodring, J. L. and H. K. Kaya, 1988. Steinernematid and Heterorhabditid Nematodes: A Handbook of Biology and Techniques. *Southern Cooperative Series Bulletin 331*. Arkansas Agriculture Experiment Station. Fayetteville. Arkansas.
- Yeh, T. & S. R. Alm, 1992. Effects of entomopathogenic nematode species, rate, soil moisture, and bacteria on control of japanesa beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) larvae in the laboratory. *J. Econ. Entomol.* 85 : 2144 – 2147.
- Zuroidah, E., 1999. Patogenesisitas nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* All strain terhadap hama *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae), *Makalah seminar hasil penelitian untuk skripsi jurusan hama dan penyakit tumbuhan fakultas Pertanian Universitas Jember*, Januari 1999, Tidak dipublikasikan.

KARYA TULIS ILMIAH

**HUBUNGAN KELAINAN REFRAKSI DENGAN
RIWAYAT BERKACAMATA DALAM KELUARGA
PADA MAHASISWA ANGKATAN 2001
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
UNIVERSITAS JEMBER**

PENELITIAN SURVEI ANALITIK



**MOHAMMAD ZAINUL ARIFIN
NIM: 012010101072**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
UNIVERSITAS JEMBER**

2005

ABSTRACT

When the real refraction is not built down in the retina there is an abnormality of refraction. There is an unbalance optical system here, so that produces a “blur” refraction. The explanations of these phenomena are still debatable – whether is an genetic, habits, or environmental mater. The stimulant is yet unknown. However, there is a strong indication that there is genetic mater related to abnormality of refraction. The research titled “The Relationship between Abnormality of Refraction and The History of Glasses Usage in The Family of Medical Science Faculty Student of Jember University, year 2001 is conducted to explain the relationship between refraction abnormality with the genetic factor. An Analytical Survey using Case Control approach is conducted to pursue the objective. The effect of factor is known first from difference between two of groups, – the group which abnormality of refraction is occur, and not (control group). Then, the cause factor will be investigated retrospectively. Sample being taken from list of student of department of Medical Sciences The University of Jember 2001, which are fulfilling inclusions criteria. There were 90 respondents included. There are two methods gathering the data, observational and interview. This research observe respondent which is the refraction abnormality is occur or not, and determine what kind of abnormality if occur. Respondent inform us their family’s glasses usage history by the questionnaires. It is known that 43 of 90 (47.8 percent) student have prevalence amethropy, 26 students of amethropia’s student (60.5 %) are myopias, none of them have hypermethropy, and 17 students have astigmatisms. There is a significant relationship between abnormality refractions and family’s glasses usage history. Characterized by $p\text{-value} = 0.001$ ($p < = 0.005$) in Chi-Square Test. Chi-Square Test is also shows that there is no significant relationship between abnormality refractions and the habits factors. This research is also show that if we exclude the habits factor, there is still a relationship between abnormality refractions and genetic factor as the Odd Ratio score 5.81. It is shown that there is relationship between abnormality refractions and family’s glasses usage history.

Keywords: abnormality of refraction, genetic, family’s glasses usage history

DAFTAR ISI

Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Prasyarat	iii
Halaman Persetujuan Penelitian Karya Tulis Ilmiah	iv
Halaman Penetapan Panitia Persetujuan Penelitian	v
Halaman Motto	vi
Halaman Persembahan	vii
Ucapan Terima Kasih	viii

ABSTRAK	x	
ABSTRACT		xi
DAFTAR ISI		xii
DAFTAR GAMBAR		xv
DAFTAR TABEL		xvii
DAFTAR DIAGRAM		xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang		1
1.2 Rumusan Masalah		3
1.3 Tujuan Penelitian		4
1.3.1 Tujuan Umum		4
1.3.2 Tujuan Khusus.....		4
1.4 Manfaat Penelitian		5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Optik Mata.....		6
2.2 Prinsip-prinsip Fisika Alat Optik		7
2.2.1 Indeks Refraksi.....		7
2.2.2 Pembiasan Cahaya.....		8
2.2.3 Pembiasan pada Lensa		8
2.2.4 Jarak Fokus Lensa		10
2.2.5 Dioptri.....		10
2.3 Optik dan Refraksi		11
2.3.1 Tajam Penglihatan.....		11
2.3.2 Refraksi		15
2.3.3 Emetropia		16
2.3.4 Akomodasi		17
2.3.5 Ametropia		18
2.3.5.1 Miopia		19
2.3.5.2 Hipermetropia		24
2.3.5.3 Astigmatismus		29
2.4 Teknik Pemeriksaan Kelainan Refraksi		33
2.5 Faktor-Faktor Yang Mungkin Berkaitan Dengan Penyebab Terjadinya Kelainan Refraksi		36
2.5.1 Faktor Genetik		36
2.5.2 Kebiasaan/Perilaku		37
2.5.3 Lingkungan		38

2.6 Riwayat Alami Kelainan Refraksi	39
2.6.1 Silsilah Keluarga	39
2.6.2 Kontroversi Riwayat Alami Kesalahan Refraksi	40
2.7.2 Profil Singkat PSPD UNEJ	45

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian.....	49
3.2 Hipotesis Penelitian.....	50

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	51
4.2 Populasi, Sampel dan Besar Sampel	52
4.2.1 Populasi Penelitian	52
4.2.2 Kriteria Sampel Penelitian	52
4.2.3 Besar Sampel.....	53
4.3 Variabel Penelitian.....	53
4.3.1 Variabel Bebas (Independent).....	53
4.3.2 Variabel Tergantung (Dependent).....	53
4.3.3 Variabel Perancu	53
4.4 Definisi Operasional Variabel	53
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	55
4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	55
4.7 Prosedur Penelitian dan Analisa Data.....	56
4.7.1 Alur Penelitian.....	56
4.7.2 Metode Penelitian.....	57
4.7.3 Analisa Data.....	60

BAB V ANALISIS HASIL PENELITIAN

5.1 Analisis Diskriptif.....	62
5.1.1 Gambaran Umum	62
5.1.2 Distribusi Kelainan Refraksi dengan Riwayat Berkacamata Dalam Keluarga Mahasiswa Angkatan 2001 PSPD UNEJ ...	65
5.1.3 Distribusi Kelainan Refraksi dengan Perilaku pada mahasiswa Angkatan 2001 PSPD UNEJ	67
5.1.4 Distribusi Kelainan Refraksi dengan Riwayat Berkacamata Dalam Keluarga dan Kebiasaan pada Mahasiswa Angkatan 2001 PSPD UNEJ.....	68
5.1.5 Distribusi Ametropia (Kelainan Refraksi) dengan Riwayat Berkacamata Dalam Keluarga pada Mahasiswa Angkatan 2001 PSPD UNEJ.....	69

5.2 Hasil Analisis <i>Chi_Square</i> Hubungan Antara Kelainan Refraksi dengan Riwayat Berkacamata Dalam Keluarga Pada Mahasiswa Angkatan 2001 PSPD UNEJ	72
5.3 Menyingkirkan Variabel Perancu dengan <i>Analisis Teknik Statistik Stratifikasi</i>	74

BAB VI PEMBAHASAN	76
--------------------------------	----

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan.....	92
7.2 Saran.....	93

DAFTAR PUSTAKA	94
-----------------------------	----

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Persetujuan	98
Lampiran 2: Blanko Penelitian.....	99
Lampiran 3: Dokumentasi Penelitian.....	103

DAFTAR PUSTAKA

Admin, Ummi Online. *Kapan Si Kecil Perlu Memakai Kacamata?* 2005 Januari 17 [cited 2005 Februari 16] Available at <http://www.ummigroup.co.id/?pilih=lihat&id=18>

Beresford, Steven M., et al. *Terapi Mata*. Jakarta : Penerbit Prestasi Pustaka; 2001

British Journal of Ophtalmology. *Myopia in Asia*. 2004. [cited 2005 june 7] Available at <http://bjo.bmjournals.com/cgi/content/full/88/4/443-a>

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Kesehatan Masyarakat* [cited 2004. Desember 16] available at <http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task=viewarticle&sid=655&Itemid=2>

Depkes RI. *Benarkah Kebiasaan Membaca Sambil Tiduran Ada Hubungan Dengan Mata Minus*. [cited 2005 Juni 15] Available at <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&articleid=34&Itemid=3>, 2005)

- Djunitri. *Lima Langkah Membaca Buku Yang Efektif dan Efisien*. [cited 2005 June 15] Available at http://www.pu.go.id/itjen/buletin/1314_baca.htm, 2005
- Ganong, William F. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*; alih bahasa, M. Djauhari Widjajakusumah,-Ed.17.-Jakarta: EGC,1998
- Gale Encyclopedia of Medicine. *Myopia*. 2002.[cited 2005 Juni 7] Available at <http://www.healthatoz.com/healthatoz/Atoz/ency/myopia.jsp>
- Guyton, Arthur C. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*/Arthur C. Guyton, John E. Hall: editor bahasa Indonesia: Irawati Setiawan-Ed.9-Jakarta: EGC; 1997
- Handayani, Faras. *Ternyata Wortel Tak Bisa Menyembuhkan Mata Minus*. [cited 2004. Mei 14]. Available at <http://www.tabloid-nakita.com/artikel.php3?edisi=05248&rubrik=sehat>
- Hawksworth et al. 1995. [cited 2005 Juni 8]. Available at http://srs.sanger.ac.uk/srsbin/cgi_bin?wgetz?%-5%Bomim-ID:300600%5D+-e#Hawksworth.1995
- Heliasanty, Pinky Endriana. *Optik dan Refraksi*. Handout Kuliah. Jember: PSPD Universitas Jember; 2004
- Hollwich, Fritz. *Oftalmologi*. Edisi kedua, alih bahasa, Waliban, Jakarta: Binarupa Aksara. 1993
- Ilyas, Sidarta. *Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia. 1998
- Ilyas, Sidarta. *Penuntun Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia. 1998
- Ilyas, dkk. *Sari Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. 2003
- Ilyas, Sidarta. *Kelainan Refraksi dan Koreksi Penglihatan*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 2004
- Ilyas, Sidarta. *Dasar-Teknik Pemeriksaan Dalam Ilmu Penyakit Mata*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia. 2000
- Info Jakarta Eye Center. *Kelainan Refraksi*. 2003. Maret 20. [cited 2004. Mei 14]. Available at <http://www.jakarta-eye-center.com/indonesia/infojec.asp?ad=12>

- Journal of The Indonesian Ophthalmological Association. *Ophthalmologica Indonesiana*. Volume XVI No.3. Perhimpunan Dokter Spesialis Mata Indonesia. 1996
- J.H. Abramson. *Metode Survei Dalam Kedokteran Komunitas, Pengantar Studi Epidemiologi dan Evaluatif*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. 1987
- Kleinsten, RN, Jones LA, Hullet S, et al. *Refractive Error and Ethnicity in Children*. *Archive of Ophthalmology*. 2003; 121(8):1141-1147
- Notoatmodjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan-Edisi Revisi-*.Jakarta:Rineka Cipta.2002
- Nyimasy. *Angka Kebutaan Indonesia Tertinggi of Asia Tenggara*.2002 Oktober 22. available at http://www.gizi.net/cgi_bin?berita?fullnews.cgi?newsid.1035261958%2c9327%2c
- Mazow, Bernard. *Synopsis of Corneal Contact Lens Fittin For Optometrists*. Minnesota : Burgess Publishing Company. 1968
- Norman, *The Genetic Basis of Myopia*. 2005. [cited 2005 June 7] Available at <http://www.stwing.upenn.edu/~jahavsy1/Norman.html>
- Oka, PN. *Buku Penuntun-Ilmu Perawatan Mata*. Surabaya: Airlangga University Press. 1993
- Anonim. *Pembentukan Komnas Penanggulangan Gangguan Penglihatan dan Kebutaan* [cited 2004. Desember 16] available at <http://www.depkes.go.id/index.php?option=news&task>
- Pediatric Vision Care. *Common Visual Conditions Causing Blurred Vision*. 2005.[cited 2005 June 8] Available at <http://www.scco.edu/ecc/pediatrics/visconditions.html>
- Poliklinik Mata RSUD dr. Soebandi. *Data 10 Besar Penyakit Mata RSUD dr. Soebandi Jember Tahun 2002*. Jember. 2002
- Poliklinik Mata RSUD dr. Soebandi. *Data 10 Besar Penyakit Mata RSUD dr. Soebandi Jember Tahun 2001*. Jember . 2001
- Pratiknya, Ahmad Watik. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*.Ed.1, Cet.2 Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.2001

- Program Studi Pendidikan Dokter. *Buku Pedoman Akademik. Jember:Program Studi Pendidikan Dokter*, Universitas jember. 2004
- Radjiman, RK. Tamin, dkk. *Ilmu Penyakit Mata*. Surabaya: Airlangga University Press. 1998
- Sastroasmoro, Sudigdo. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Binarupa Aksara; 1995
- Soemarsono, A. *Diagnosis Fisik Penyakit Mata*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1998
- Stewart, Ruth. *Development of refractive error in typically developing children and in children with Down Syndrome*.2002.[cited 2005 June 3] Available at <http://www.hprac.org/downloads/may 05/opticians/footnote-26.pdf>
- Sugiyono, Wibowo.*Statistika untuk Penelitian & Aplikasinya dengan SPSS ver. 10.0 for Windows*. Cetakan keempat. Bandung:Alfabeta. 2004
- University of Virginia. *Refractive Error*. 2004 [cited 2005 June 4] Available at http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds_eye/rfrctve.cfm
- Vaughan, Daniel G., et al. *Oftalmologi Umum* Edisi 14. Jakarta: Widya Medika; 2000
- Yatim, Wildan. *Genetika:Untuk Mahasiswa/Wildan Yatim.-Ed5* Bandung: Tarsito. 1996
- Youngson, Robert. *Penyakit Mata=(Everything you need to know about your eyes)*, alih bahasa, Ilyas E., Jakarta: Arcan. 1995

**ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN TERLARUT DAUN KEDELAI
EDAMAME (*Glycine max* (L.) Merr) HASIL FERMENTASI OLEH
*Aspergillus niger***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember**

Oleh:

NONI ANWAR YEKTI

011810401015



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
SEPTEMBER, 2005**

ABSTRAK

Analisis Kandungan Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr) Hasil fermentasi Oleh *Aspergillus niger*. Noni Anwar Yekti, 011810401015, Skripsi, Juli 2005, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Fermentasi daun edamame oleh *Aspergillus niger* dilakukan selama 0, 2, 4, 6 dan 8 hari dengan menggunakan inokulum yang berumur 6 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein terlarut yang terbentuk dan analisis terhadap kadar protein terlarut ini dilakukan dengan metode Bradford. Semakin lama proses fermentasi berlangsung maka kadar protein terlarut daun kedelai edamame mengalami peningkatan, dan tertinggi terjadi pada hari ke-6. Sedangkan pada fermentasi hari ke-8 protein terlarutnya mengalami penurunan. Kadar protein terlarut yang terbentuk pada fermentasi selama 0, 2, 4, 6 dan 8 hari mempunyai nilai rata-rata berturut-turut sebesar 0,0284%, 0,0417%, 0,1462%, 0,2585% dan 0,1164%. Hasil analisis sidik ragam, lama fermentasi berkorelasi positif terhadap kadar protein terlarut. Berdasarkan uji Duncan taraf 5% lama fermentasi 6 hari dengan nilai rata-rata 0,2585% menunjukkan nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Kata kunci: daun edamame, Aspergillus niger, fermentasi, protein terlarut.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN DEKLARASI.....	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai Edamame (<i>Glycine max</i> (L.) Merr) cr. Edamame.....	3
2.2 Fermentasi.....	4
2.3 <i>Aspergillus niger</i>	6
III. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Rancangan Percobaan.....	8
3.4 Pelaksanaan Penelitian.	8
3.4.1 Pembuatan Inokulum.....	8
3.4.2 Pembuatan Medium Untuk Starter dan Fermentasi Utama	9
3.4.3 Fermentasi Daun Kedelai Edamame (Fermentasi Utama)	10
3.4.4 Analisis Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	17
5.2 Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Daun kedelai edamame yang mempunyai kandungan protein tinggi dapat dimanfaatkan sebagai medium bagi pertumbuhan *A. niger*. Fermentasi daun kedelai edamame oleh *A. niger* dapat menyebabkan terjadinya perombakan protein tidak larut menjadi protein terlarut yang merupakan indikasi meningkatnya kualitas nutrisi daun edamame.

5.2 Saran

Untuk mendapatkan produk fermentasi yang lebih baik, maka perlu diteliti lebih lanjut mengenai dosis inokulum *A. niger* serta jumlah substrat fermentasi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan Edisi 3*. Terjemahan Muchji Muljoharjo. Jakarta: UI press.
- Fachruddin, L. 2000. *Budidaya Kacang-kacangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. IPB.
- Giyarto. 1995. *Produksi Alkohol Oleh Saccharomyces cerevisiae Dengan Modifikasi Komposisi Media Dan Lama Fermentasi*. Laporan Penelitian. Jember: Lembaga Penelitian, Universitas Jember. (Tidak dipublikasikan).
- , 1996. *Produksi Enzim Pektinase oleh Aspergillus niger Pada Medium Kulit Durian*. Laporan Penelitian. Jember: Lembaga Penelitian, Universitas Jember. (Tidak dipublikasikan).
- Hadioetomo, R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Hagen For Pets, 2005. *Nutrien Super Premium Biotechnology* (Online). http://www.hagen.com/canada/english/cats/info_sheet.cfm?CAT=5&INFO=47, diakses 3 Januari 2005.
- Hartati, L.; Lies, M. Y, dan Zaenal, B. 2003. Karakterisasi Protease dan Isolat Bakteri Pendegradasi Tepung Bulu. *Agrosains* 16 (1).
- Hasjim, S. 1994. *Efikasi Beberapa Cara Pengendalian Gulma Pada Tanaman Kedelai Edamame*. Laporan Penelitian. Jember: Lembaga Penelitian, Universitas Jember. (Tidak dipublikasikan).
- Hefni, M. 2002. Karakteristik Penggunaan *Aspergillus niger* Untuk Menghasilkan Sitrat Dari Limbah Tapioka Terolah. *Jurnal Ilmiah INOVASI Politeknik Pertanian Negeri Jember* Vol. 2 (4).
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Jakarta: Yayasan sarana Wana Jaya.
- Jamarun, N; Y.S. Nur dan J. Rahman. 2003. *Biokonversi Serat Sawit Dengan A. niger Sebagai Pakan Ternak Ruminansia* (Online). <http://www.dikti.org/p3m/abstrakHB/AbstrakHB03.pdf>, diakses tanggal 2 Juli 2005.
- Judoamidjojo, M. A; A. A. Darwis dan E. G. Sa'id. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Lidya, B dan N. S Djenar. 2000. *Dasar Bioproses*. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Naiola dan Widhyastuti. 2002. Isolasi, Seleksi dan Optimasi Produksi Protease Dari Beberapa Isolat Bakteri. *Berita Biologi* 6 (3).
- Olajuyigbe F. M; J. O. Ajele and T.L. Olawoye, 2003. *Some physicochemical properties of acid protease produced during growth of Aspergillus niger (NRRL1785)(online)*. <http://www.ajol.info/viewarticle.php?id=6884&jid=87&layout=abstract>, diakses 16 januari 2005.
- Poerwoko. 1986. *Budidaya Tanaman Pangan Kedelai, Glycine max (L.) Merr. Edisi Pertama*. Jember: F-Pertanian UNEJ.
- Sardjoko. 1991. *Bioteknologi, Latar Belakang dan Beberapa Penerapannya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Schlegel, 1994. *Mikrobiologi Umum Edisi VI*. Terjemahan T. Baskoro. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Sudarmadji, S. 1989. Proses Mikrobiologi Pangan. Dalam FANDARC (Eds.) Kursus Singkat Fermentasi Pangan. Yogyakarta, Desember 1989. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Suliantari dan W. P. Rahayu. 1990. *Teknologi Fermentasi Umbi-umbian dan Bijibijian*. Depdikbud, Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor. IPB.
- Suparmo. 1989. Aspek Nutrisi Proses Fermentasi. Dalam FANDARC (Eds.) Kursus Singkat Fermentasi Pangan. Yogyakarta, Desember 1989. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Suriawiria, U. 1986. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Bandung: Angkasa.
- , 1999. *Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas terbuka.
- Susilo, T. 2002. Kadar Protein Terlarut Dalam Daun Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) Yang Difermentasi Dengan *Aspergillus niger*. Skripsi. Jember: FKIP UNEJ. (Tidak dipublikasikan).
- Tillman, A. D.; Soedomo, R.; Soeharto, P, dan Soekanto, L. 1982. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- <http://vm.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-g089>. 2004. *Notes on Digestive Enzymes* (Online). <http://vm.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-g089.html>, diakses 3 Januari 2005.
- Volk and Wheeler. 1993. *Mikrobiologi Dasar Edisi ke-5 Jilid I*. Terjemahan Markham. Jakarta: Erlangga.
- Winarno, F.G.; S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Witono, Y. 2000. *Aktivitas Proteolitik Kapang Dalam Fermentasi Tempe Banyak Ditentukan Oleh Pertumbuhan Kapang*. Laporan Penelitian. Jember: Lembaga Penelitian, Universitas Jember. (Tidak dipublikasikan).
- www.allergopharma.com. 2005. *All at one glance: from biological and scientific information to cross-reactivity in respect of more than 380 allergens* (Online). http://www.allergopharma.com/dokumente/en/allergopharma/allergen_db/allergen_db_show.php?id=291 html, diakses 16 januari 2005.
- www.anyvitamins.com. 1999. *Protease information page* (On line). <http://www.anyvitamins.com/protease-info.htm>, diakses 19 september 2004.

www.piercenet.com, tth. *Coomassie Plus Protein Assay Reagent* (On line).
<http://www.piercenet.com/resources/browse.cfm?fldID=45E20F41-58C0-48FF-8DE1-384477718DB1#2>, diakses 5 Juli 2005.

MOTTO

Jangan putus asa terhadap diri sendiri, karena peralihan itu lambat jalannya
dan akan kita jumpai hambatan-hambatan yang dapat memadamkan cita-cita.

Berupayalah untuk menanggulangnya dan jangan biarkan
ia mengalahkan kita.

(‘Aidh Bin’ Abdullah Al-Qarni)

Keluarga dan orang tuaku adalah segalanya bagiku. Membahagiakan mereka
dan memberikan yang terbaik dari aku bagi mereka adalah suatu
kepuasan dan kebahagiaanku.

(Noni)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, dan sesungguhnya
setelah kesulitan itu ada kemudahan dan hanya kepada-NYA
kita meminta pertolongan.

(QS: Al-Insyirah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- 1 Allah swt. Tuhan semesta alam.
- 2 Bapak Suwardi dan Ibu Sri Mulyani tercinta, yang tidak pernah bosan dan kering aliran doanya kepada ananda serta segenap cinta kasih, rasa sayang dan sejuta kesabaran dalam mendidik ananda selama ini.
- 3 Roni Bagus Pambudi, adikku tercinta walaupun kadang menjengkelkan namun selalu kusayangi.
- 4 Nenekku tercinta terimakasih atas doanya selama ini.
- 5 Almamater yang kubanggakan.

DEKLARASI

Skripsi ini berisi hasil penelitian mulai bulan Maret 2005 sampai Juni 2005 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain. Seluruh dana penelitian dibiayai dari SP4 (Sistem Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran). Pelaksanaan Hibah Penelitian No. 764/J.25.6.8/KU.6.1/2004 tanggal 21 Juni 2004.

Jember, Agustus 2005

Noni Anwar Yekti

ABSTRAK

Analisis Kandungan Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr) Hasil fermentasi Oleh *Aspergillus niger*. Noni Anwar Yekti, 011810401015, Skripsi, Juli 2005, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Fermentasi daun edamame oleh *Aspergillus niger* dilakukan selama 0, 2, 4, 6 dan 8 hari dengan menggunakan inokulum yang berumur 6 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein terlarut yang terbentuk dan analisis terhadap kadar protein terlarut ini dilakukan dengan metode Bradford. Semakin lama proses fermentasi berlangsung maka kadar protein terlarut daun kedelai edamame mengalami peningkatan, dan tertinggi terjadi pada hari ke-6. Sedangkan pada fermentasi hari ke-8 protein terlarutnya mengalami penurunan. Kadar protein terlarut yang terbentuk pada fermentasi selama 0, 2, 4, 6 dan 8 hari mempunyai nilai rata-rata berturut-turut sebesar 0,0284%, 0,0417%, 0,1462%, 0,2585% dan 0,1164%. Hasil analisis sidik ragam, lama fermentasi berkorelasi positif terhadap kadar protein terlarut. Berdasarkan uji Duncan taraf 5% lama fermentasi 6 hari dengan nilai rata-rata 0,2585% menunjukkan nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Kata kunci: daun edamame, Aspergillus niger, fermentasi, protein terlarut.

ABSTRACT

Fermentation of edamame straw by *Aspergillus niger* did for 0, 2, 4, 6 and 8 days incubation, used 6 days old inoculum. The purpose of this research was to find influence of duration of fermentation to soluble proteins product. The soluble proteins were analyzed by using Bradford methods. The soluble protein was increased until 6 days and decreased on 8 days fermentation. The soluble protein that formed during 0, 2, 4, 6, and 8 days have an average value about 0,0284%, 0,0417%, 0,1462%, 0,2585% and 0,1164%. From the analysis of variants, duration of fermentation has a positive correlation with soluble proteins. Based on

Duncan test from level 5%, the 6 days fermentation have a highest average value about 0,2585% shows significantly different with another treatment.

Key word : Edamame straw, Aspergillus niger, fermentation, soluble proteins.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

(Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.)

NIP 131 832 331

Sekretaris

(Esti Utarti, SP., M.Si)

NIP 132 243 344

Anggota I

(Drs. Siswanto, M.Si.)

NIP 132 046 350

Anggota II

(Dr. Kahar Muzakhar, S.Si.)

NIP 132 083 605

Mengesahkan

Dekan FMIPA UNEJ

(Ir. Sumadi, MS.)
NIP 130 368 784

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin segala puja dan puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah swt. atas rahmat, nikmat, karunia dan kebahagiaan yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **"Analisis Kandungan Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr) Hasil Fermentasi Oleh *Aspergillus niger*".**

Terselesainya naskah skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Rudju Wininarsa, M. Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Esti Utarti, SP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota atas segala waktu, perhatian dan kesabaran dalam membimbing penulis dari awal sampai terselesainya skripsi ini.
2. Bapak Drs. Siswanto, M.Si selaku Dosen Penguji I dan Bapak Dr. Kahar Muzakhar, S.Si selaku Dosen Penguji II atas segala masukan, kritik dan saran yang telah diberikan bagi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Ir. Endang Sulistyowati selaku teknisi Laboratorium Mikrobiologi dan Sutrisno yang selama ini sudah membantu penulis selama melakukan penelitian.
4. Seseorang yang telah bersedia membantu, memberi semangat dan dengan sukarela menemaniku saat awal penelitian dan sampai terselesaikan skripsi ini dan kebetulan mempunyai nama yang sama dengan nama tengahku (Anwar).

5. Teman-teman Biologi '01 "it's nice to be part of you" dan rekan-rekan mikro: Titik, Lina, Irawan, Ira, Arik dan Hasni atas segala dukungan, bantuan dan semangat selama ini sampai penulis mengerjakan skripsi ini.
6. Teman-temanku di Kalimantan IV yang sudah seperti keluargaku sendiri, serta semua pihak yang tidak bisa penulis utarakan satu persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu diperlukan masukan dari berbagai pihak untuk melengkapinya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu pengetahuan.

Wasalamu'alaikum Wr.Wb

Jember, Agustus 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN DEKLARASI.....	iv
ABSTRAK	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kedelai Edamame (<i>Glycine max</i> (L.) Merr) cr. Edamame.....	3
2.2 Fermentasi.....	4
2.3 <i>Aspergillus niger</i>	6
III. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan.....	8
3.3 Rancangan Percobaan.....	8

3.4 Pelaksanaan Penelitian	8
3.4.1 Pembuatan Inokulum.....	8
3.4.2 Pembuatan Medium Untuk Starter dan Fermentasi Utama	9
3.4.3 Fermentasi Daun Kedelai Edamame (Fermentasi Utama)	10
3.4.4 Analisis Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	17
5.2 Saran.....	17
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN	21

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Pada Daun Kedelai	4
2. Hasil Uji Duncan Kadar Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kurva Pertumbuhan <i>A. niger</i> pada Substrat Starter Daun Edamame	12
2. Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel Perhitungan Kepadatan Spora <i>A. niger</i> pada Medium PDA.....	21
2. Gambar Kurva Pertumbuhan <i>A. niger</i> pada Medium PDA	21
3. Tabel Perhitungan Kepadatan Spora <i>A. niger</i> pada Starter	21
4. Tabel Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut Daun Kedelai Edamame	22
5. Tabel Komposisi Reagen Coomassie Blue.....	22
6. Tabel Komposisi Medium PDA	22
7. Gambar Kurva Standart BSA (Kadar Protein Terlarut pada Pembacaan Spektrofotometer)	23