

tungsten Electrode. Materials science and Engineering, Elsevier.

Voort, G F. V, 1984. *Metallography Principle and Practice*, McGraw-Hill,

PERUBAHAN KADAR PROTEIN TOTAL DAN PROTEIN TERCERNA SELAMA PROSES FERMENTASI TEMPE KACANG TOLO

Oleh:
Nani Ratnaningsih
Staf Pengajar FT UNY

Abstract

Kacang tolo (*Vigna unguiculata*) have potency as protein source instead soybean with appropriate processing such as fermentation of tempe. The objective of research was to study the nutrient changing especially total protein and digestible protein content during fermentation of tempe from kacang tolo. The research method was the experimental method with complete block design. Water content was analyzed by thermogravimetry, total protein by micro Kjeldahl, and digestible protein by in vitro method. Data were analyzed by one way anova at significant level 5 %. If there are significant different, then is followed with Duncan Multiple Range Test (DMRT). Research result concluded that water content, total protein content, and digestible protein were increasing during tempe fermentation.

Keywords: tempe, kacang tolo, total protein, digestible protein

PENDAHULUAN

Kacang tolo atau kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan tanaman yang sudah dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat. Tanaman kacang tolo merupakan tanaman semusim dan biasanya tumbuh di daerah yang beriklim tropik dan subtropik (Rukmana dan Yuniarsih, 2000). Selama ini kacang tolo banyak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai bahan tambahan dalam masakan seperti sayur brongkos, tetel dan lain-lain. Cara meng-

konsumsi kacang tolo yang sangat terbatas menyebabkan kacang tolo tidak populer seperti kacang kedelai yang sudah diolah menjadi berbagai produk, antara lain tempe, tahu, susu, dan kecap. Padahal kandungan protein kacang tolo relatif tinggi, yaitu sebesar 22,9 g/100 g (Direktorat Gizi Depkes RI, 1989). Selain itu kacang tolo juga mengandung lisin yang tinggi, sehingga dapat menyempurnakan kualitas protein biji-bijian (Somaadmadja, 1990).

Melihat kandungan protein kacang tolo yang tinggi, diperlukan teknik pengolahan kacang tolo yang sesuai dan tepat, sehingga lebih memasyarakatkan kacang tolo sebagai alternatif sumber protein nabati. Salah satu teknik pengolahan yang dapat memperpanjang umur simpan kacang tolo adalah fermentasi. Fermentasi kacang tolo menjadi tempe merupakan salah satu teknik pengolahan yang diharapkan dapat meningkatkan tingkat konsumsi kacang tolo, khususnya di pedesaan.

Tempe adalah makanan tradisional Indonesia yang dibuat melalui proses fermentasi dengan menumbuhkan jamur *Rhizopus sp.* pada kedelai yang telah dikuliti dan dimasak. Tempe merupakan sumber protein nabati, vitamin, mineral dan asam amino esensial yang memang sudah ada dalam kedelai sebagai bahan pokoknya. Tempe banyak dikonsumsi oleh penduduk di Indonesia dan dunia, terutama kaum vegetarian yang telah menemukan tempe sebagai pengganti daging. Saat ini tempe diproduksi di banyak tempat di

dunia, tidak hanya di Indonesia. Dari menu makanan kelas bawah, tempe terangkat menjadi makanan primadona yang kaya gizi. Berbagai macam kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat, seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan pencegah penyakit degeneratif.

Selama ini masyarakat Indonesia sangat menyukai tempe yang berbahan baku kacang kedelai sehingga Indonesia menjadi negara produsen tempe terbesar di dunia dan menjadi pasar kedelai terbesar di Asia. Sebanyak 50 persen dari konsumsi kedelai Indonesia dilakukan dalam bentuk tempe, 40 persen tahu, dan 10 persen dalam bentuk produk lain (seperti tauco, kecap, dan lain-lain) ([www.wikipedia.org/wiki/tempe/16 Maret 2006](http://www.wikipedia.org/wiki/tempe/16_Maret_2006)). Hal ini dapat dilihat dari terus meningkatnya konsumsi tempe oleh masyarakat Indonesia. Soetrisno (1995) menyebutkan bahwa konsumsi tempe di Indonesia untuk perkapita setiap minggunya pada tahun 1993 mencapai 0,100 kg, meningkat dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, yaitu 0,075 kg pada tahun 1984, 0,086 kg pada tahun 1987 dan 0,089 kg pada tahun 1990. Konsumsi tempe rata-rata setiap orang pertahun di Indonesia saat ini diduga sekitar 6,45 kg ([www.wikipedia.org/wiki/tempe/16 Maret 2006](http://www.wikipedia.org/wiki/tempe/16_Maret_2006)). Melalui pembuatan tempe kacang tolo, maka dapat digunakan sebagai diversifikasi tempe dan alternatif sumber protein nabati selain kacang kedelai.

Pada proses fermentasi kacang tolo menjadi tempe akan terjadi degradasi protein menjadi fraksi-fraksi yang lebih sederhana, sehingga akan meningkatkan nilai cerna protein tersebut. Di samping itu, fermentasi kacang tolo juga dapat memperpanjang umur simpan kacang tolo, menambah nilai ekonomi, mengurangi impor kedelai, dan diversifikasi pangan lokal. Penelitian tentang pemanfaatan kacang tolo menjadi tempe belum banyak dilakukan, untuk itu perlu dilakukan penelitian pembuatan tempe kacang tolo dengan memperhatikan proses fermentasi. Selama fermentasi akan terjadi berbagai perubahan pada zat-zat gizi yang terkandung pada kacang tolo terutama pada protein total dan nilai cerna protein. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perubahan kadar protein total dan protein tercerna yang terjadi selama proses fermentasi tempe kacang tolo.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan rancangan blok lengkap dengan 3 kali ulangan percobaan dan 2 kali ulangan sampel. Bahan yang digunakan untuk pembuatan tempe kacang tolo adalah kacang tolo impor yang diperoleh dari Pasar Beringharjo Yogyakarta, jamur tempe (usar daun), dan pembungkus daun pisang. Alat pembuatan tempe kacang tolo adalah pisau, timbangan, kom *stainless steel*, panci, pengukus, dan tampah. Bahan analisis kadar protein total dengan metode Kjeldahl adalah NaOH, Na₂SO₄,

asam borat, metil merah/biru, H₂SO₄, HgO, HCl, dan aquades. Bahan analisis nilai cerna protein secara in vitro adalah asam asetat, aquades, HCl, enzim pepsin, buffer wholephole 0,2 N pH 2, dan TCA. Alat analisis kadar protein total dan nilai cerna protein adalah alat-alat gelas, neraca analitik, oven, alat ekstraksi Soxhlet, labu Kjeldahl, pengaduk magnetik, *waterbath shaker*, dan sentrifus.

Proses pembuatan tempe kacang tolo adalah sortasi, pengupasan kulit ari, perendaman selama semalam dengan rasio kacang tolo : air sebesar 1 : 4, perebusan setengah matang dengan air bekas rendaman, pencucian dengan air sampai bersih, pengukusan selama 20-30 menit, pendinginan, inokulasi jamur tempe, pengemasan, dan inkubasi selama 2 hari pada suhu kamar. Kadar protein total dianalisis dengan mikro Kjeldahl, nilai cerna protein dengan metode in vitro dan kadar air dengan metode thermogravimetri (Sudarmadji, dkk., 1989). Analisis data kadar protein total dan protein tercerna selama proses fermentasi tempe kacang tolo dengan analisis varian satu jalur dan uji lanjut DMRT ($\alpha = 5\%$).

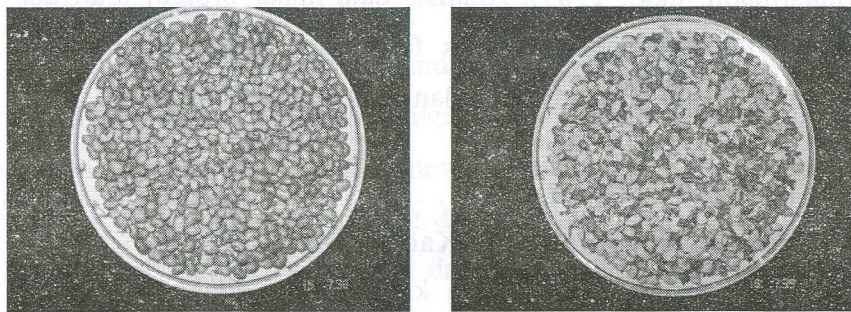
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pembuatan Tempe Kacang Tolo

Proses pembuatan tempe kacang tolo dilakukan dengan beberapa kali eksperimen dengan mengacu pada proses pembuatan tempe kedelai. Namun ternyata karakteristik kacang tolo tidak sama

dengan karakteristik kacang kedelai, sehingga diperlukan beberapa modifikasi.

Kacang tolo yang digunakan sebagai bahan tempe adalah kacang tolo impor seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Kelebihan kacang tolo impor dibandingkan dengan kacang tolo lokal adalah ukuran biji lebih besar dan warna lebih cerah. Kacang tolo mempunyai kulit ari yang relatif sulit dipisahkan dibandingkan dengan kulit ari kacang kedelai, sehingga diperlukan pengupasan kulit ari secara kering dengan menggunakan mesin pengupas kulit kedelai. Meskipun demikian, kulit ari masih banyak yang menempel pada kacang tolo, sehingga harus dibersihkan pada saat pencucian setelah perebusan setengah matang. Selanjutnya biji kacang tolo yang sudah dikupas kering ini direndam dalam air selama semalam dengan perbandingan air : kacang tolo sebesar 4 : 1.



a. Biji kacang tolo utuh

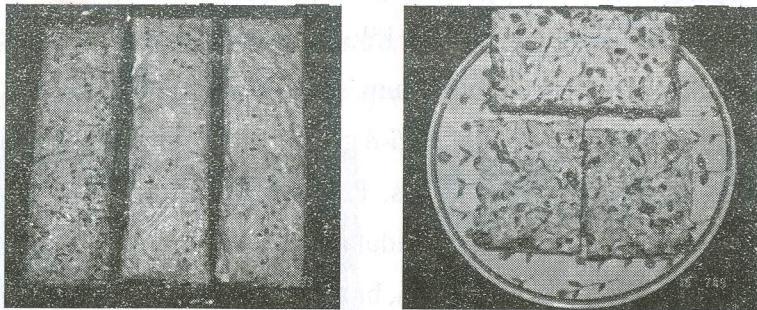
b. Biji kacang tolo kupas kering

Gambar 1. Biji Kacang Tolo Impor

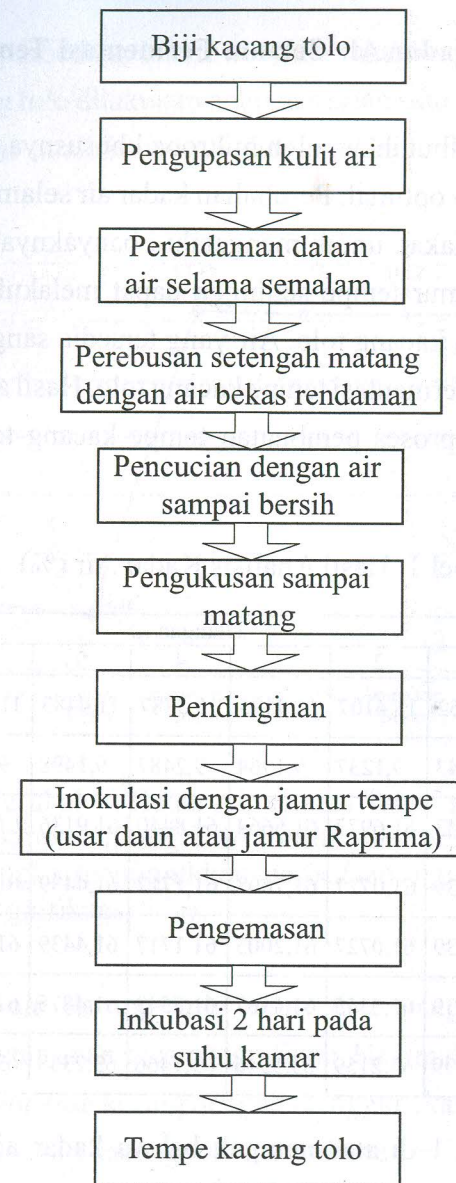
Proses selanjutnya adalah perebusan biji kacang tolo dengan menggunakan air bekas rendaman selama 10 menit atau setengah matang. Tahap berikutnya adalah pencucian biji kacang tolo yang sudah direbus dengan menggunakan air sampai bersih. Pencucian ini harus benar-benar bersih karena akan menentukan proses fermentasi. Air yang dibutuhkan pada tahap pencucian kurang lebih 10 kali dari berat kacang tolo. Setelah biji kacang tolo benar-benar bersih selanjutnya dikukus sampai matang selama 20-30 menit. Kemudian biji kacang tolo diangkat dan diletakkan dalam tampah untuk proses pendinginan. Setelah dingin, diberi jamur tempe. Jamur tempe yang digunakan dapat berupa usar daun atau jamur tempe yang sudah berupa serbuk seperti merk Raprime. Jika menggunakan usar daun, setiap kilogram biji kacang tolo kukus membutuhkan 3-4 lembar usar daun, sedangkan bila menggunakan jamur tempe serbuk, dibutuhkan 6-8 gram jamur tempe untuk setiap kilogram biji kacang tolo kukus. Pemberian jamur tempe harus merata dengan melakukan pengadukan secara homogen. Selanjutnya dapat dilakukan pengemasan, baik dengan menggunakan daun pisang maupun kantong plastik yang sudah diberi lubang. Proses berikutnya adalah fermentasi selama 2 hari pada suhu kamar.

Tempe kacang tolo mempunyai karakteristik hampir sama dengan tempe kedelai, yaitu warna putih agak kecoklatan dan tekstur kompak, namun mempunyai flavor yang sedikit asam dan

bau seperti tape. Warna putih disebabkan oleh adanya miselia jamur tempe yang tumbuh pada permukaan biji kacang tolo, sedangkan warna agak kecoklatan disebabkan oleh kulit ari biji kacang tolo yang masih menempel. Bila dibandingkan dengan tempe kedelai, tempe kacang tolo mempunyai tekstur yang sedikit kurang kompak terutama bila diiris. Kekurangkompakan ini disebabkan oleh pertumbuhan miselia jamur tempe yang menghubungkan biji-biji kacang tolo. Selain itu tekstur tempe kacang tolo sedikit agak keras dan terasa kasar seperti tempe koro. Namun demikian, tempe kacang tolo mempunyai rasa yang lebih gurih dibandingkan dengan tempe kedelai.



Gambar 2. Tempe Kacang Tolo



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Tempe Kacang Tolo

2. Perubahan Kadar Air Selama Fermentasi Tempe Kacang Tolo

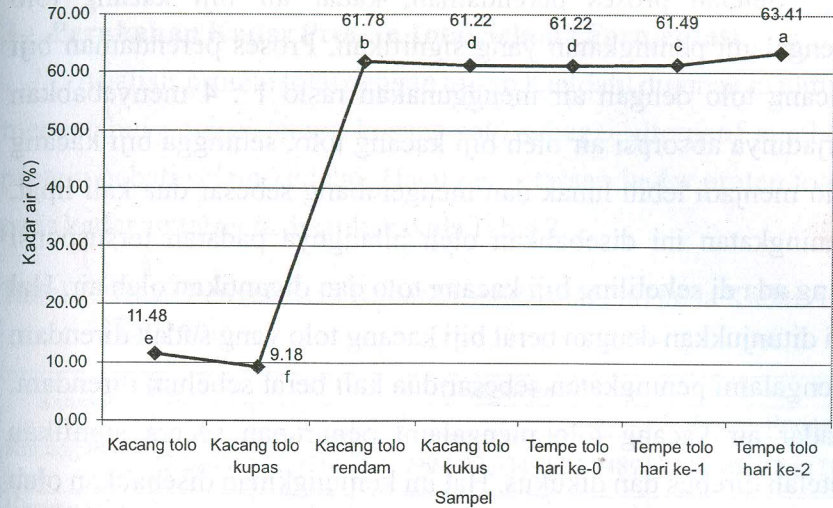
Air sangat dibutuhkan oleh mikroba khususnya jamur tempe agar dapat tumbuh optimal. Perubahan kadar air selama fermentasi kacang tolo digunakan untuk mengetahui banyaknya air yang dibutuhkan oleh jamur tempe sehingga dapat melakukan aktivitas metabolisme pada kacang tolo. Air yang tersedia sangat menentukan keberhasilan fermentasi tempe kacang tolo. Hasil analisis kadar air pada tahapan proses pembuatan tempe kacang tolo disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Air (%)

Sampel	Ulangan ke-						Rerata
	1	2	3	4	5	6	
Kacang tolo utuh	11,5352	11,4107	11,4595	11,5787	11,4483	11,4352	11,4779
Kacang tolo kupas	9,0843	9,1237	9,1964	9,2487	9,1498	9,2980	9,1835
Kacang tolo rendam	61,7643	61,6977	61,6664	61,8440	61,9136	61,7826	61,7781
Kacang tolo kukus	61,0339	61,0727	61,2003	61,1717	61,4439	61,3894	61,2187
Tempe tolo hari ke-0	61,0339	61,0727	61,2003	61,1717	61,4439	61,3894	61,2187
Tempe tolo hari ke-1	61,4639	61,5355	61,4167	61,5543	61,4875	61,5018	61,4933
Tempe tolo hari ke-2	63,5799	63,2159	63,5546	63,1466	63,2338	63,7260	63,4095

Pada Tabel 1 di atas nampak bahwa kadar air mengalami perubahan selama fermentasi tempe kacang tolo. Untuk

mengetahui perbedaan kadar air pada tahapan proses pembuatan tempe kacang tolo dilakukan analisis varian satu jalur dan uji lanjut DMRT. Hasil analisis varian dan uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan Kadar Air selama Tahap Proses Fermentasi Tempe Kacang Tolo (huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan signifikan pada taraf signifikansi 5%)

Kadar air kacang tolo utuh dan yang sudah dikupas mengalami penurunan secara signifikan. Hal ini disebabkan karena sebelum pengupasan kering dengan menggunakan mesin pengupas kulit ari kedelai, biji kacang tolo harus dioven terlebih dahulu untuk memudahkan selama pengupasan kulit ari. Meskipun demikian,

ternyata kulit ari pada biji kacang tolo mempunyai ikatan yang lebih kuat dengan kotiledon kacang tolo dibandingkan dengan biji kedelai, sehingga kulit ari masih banyak yang menempel pada biji kacang tolo.

Setelah proses perendaman, kadar air biji kacang tolo mengalami peningkatan yang signifikan. Proses perendaman biji kacang tolo dengan air menggunakan rasio 1 : 4 menyebabkan terjadinya absorpsi air oleh biji kacang tolo, sehingga biji kacang tolo menjadi lebih lunak dan mengembang sebesar dua kali lipat. Peningkatan ini disebabkan oleh hilangnya padatan tersuspensi yang ada di sekeliling biji kacang tolo dan digantikan oleh air. Hal ini ditunjukkan dengan berat biji kacang tolo yang sudah direndam mengalami peningkatan sebesar dua kali berat sebelum direndam. Kadar air kacang tolo mengalami penurunan secara signifikan setelah direbus dan dikukus. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh proses penguapan selama pengukusan dan pada saat dihamparkan di atas nampan untuk dikeringanginkan sebelum pemberian jamur tempe. Namun perlu ditekankan bahwa kadar air ini sangat menentukan proses fermentasi. Kadar air yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan pertumbuhan jamur tempe terhambat.

Selama proses fermentasi tempe kacang tolo terjadi peningkatan kadar air secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi kacang tolo oleh jamur tempe menyebabkan peningkatan kadar air yang ditimbulkan oleh proses metabolisme

yang dilakukan oleh jamur tempe. Dalam metabolisme yang dilakukan oleh jamur tempe, selain menghasilkan energi untuk pertumbuhan juga dilepaskan air (H₂O), sehingga kadar airnya mengalami peningkatan (Kasmidjo, 1990).

3. Perubahan Kadar Protein Total Selama Fermentasi

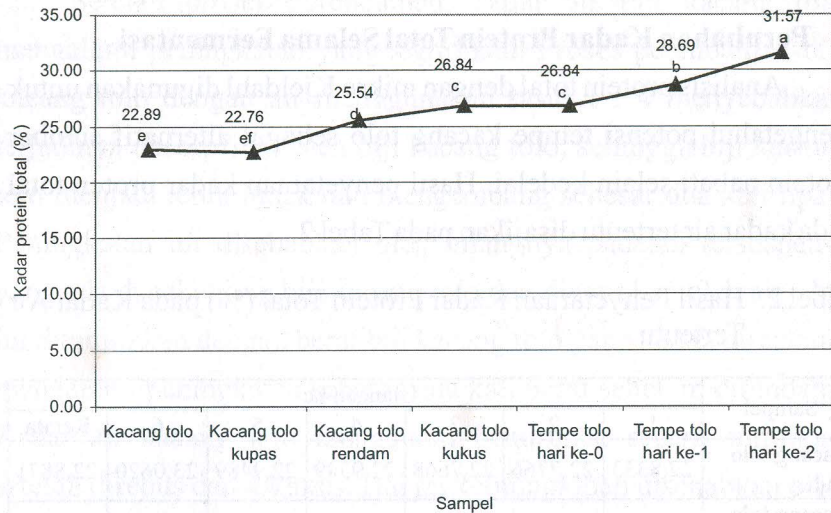
Analisis protein total dengan mikro Kjeldahl digunakan untuk mengetahui potensi tempe kacang tolo sebagai alternatif sumber protein nabati selain kedelai. Hasil penyetaraan kadar protein total pada kadar air tertentu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penyetaraan Kadar Protein Total (%) pada Kadar Air Tertentu

Sampel	Ulangan ke-						Rerata
	1	2	3	4	5	6	
Kacang tolo utuh	22,8333	22,7766	22,7668	22,9349	22,9489	23,0620	22,8871
Kacang tolo kupas	22,7279	22,7730	22,6867	22,8118	22,8022	22,7563	22,7597
Kacang tolo rendam	25,1242	25,1905	25,0014	25,7576	26,3084	25,8281	25,5350
Kacang tolo kukus	26,6329	26,7913	26,7015	26,8735	27,0428	26,9879	26,8383
Tempe tolo hari ke-0	26,6329	26,7913	26,7015	26,8735	27,0428	26,9879	26,8383
Tempe tolo hari ke-1	28,9368	29,2020	29,5377	28,7486	27,6883	28,0405	28,6923
Tempe tolo hari ke-2	32,4174	32,0495	32,2990	31,2076	30,2128	31,2107	31,5662

Pada Tabel 2 nampak bahwa kadar protein total mengalami perubahan selama fermentasi tempe kacang tolo. Untuk

mengetahui perbedaan kadar protein total pada tahapan proses pembuatan tempe kacang tolo dilakukan analisis varian satu jalur dan uji lanjut DMRT. Hasil analisis varian dan uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perubahan Kadar Protein Total Selama Proses Fermentasi Tempe Kacang Tolo (huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan signifikan pada taraf signifikansi 5%)

Pada Gambar 5 nampak bahwa kadar protein total mengalami perubahan selama proses fermentasi tempe kacang tolo. Kadar proteir. total pada biji kacang tolo utuh dan yang sudah dikupas tidak mengalami perubahan secara signifikan. Hal ini mendukung bahwa kulit ari kacang tolo lebih banyak mengandung karbohidrat.

Proses perendaman menyebabkan peningkatan kadar protein total secara signifikan. Hal ini disebabkan karena selama perendaman terjadi hidrasi air ke dalam biji kacang tolo, sehingga dapat merangsang proses awal perkecambahan biji kacang tolo. Semua enzim endogen dimobilisasikan dalam proses perendaman dan mulai aktif melakukan perombakan-perombakan pada senyawa-senyawa kompleks yang terdapat dalam biji kacang tolo seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Protein didegradasi menjadi senyawa yang lebih sederhana, misalnya asam amino bebas.

Selama fermentasi tempe kacang tolo, kadar protein total mengalami peningkatan yang signifikan. Hal itu menunjukkan bahwa fermentasi menyebabkan kenaikan kadar asam amino. Jamur tempe menghasilkan beberapa enzim antara lain protease yang mampu mendegradasi protein menjadi senyawa yang lebih sederhana termasuk asam amino. Hal ini menyebabkan peningkatan nitrogen terlarut dan asam amino bebas, sehingga akan dapat meningkatkan penyerapan protein di dalam tubuh (Utama, 1994).

4. Perubahan Kadar Protein Tercerna Selama Fermentasi

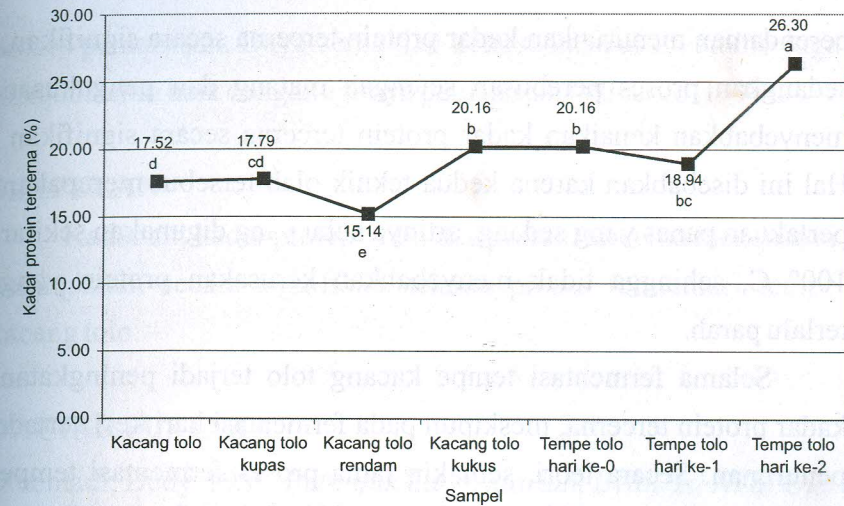
Nilai cerna adalah istilah yang digunakan secara subyektif untuk menggambarkan keadaan makanan pada sistem pencernaan (Winarno, 1997). Nilai cerna juga diistilahkan kecernaan yang berarti jumlah makanan yang dapat dicerna oleh tubuh atau kemampuan suatu protein untuk dihidrolisis menjadi asam-asam amino oleh enzim pencernaan (protease) (Gaman dan Sherington,

1994). Hasil analisis nilai cerna protein pada tahapan proses fermentasi tempe kacang tolo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Cerna Protein (%) Selama Proses Fermentasi

Sampel	Ulangan ke-						Rerata
	1	2	3	4	5	6	
Kacang tolo utuh	78,7711	78,6385	78,7443	74,7080	74,1332	74,2447	76,5400
Kacang tolo kupas	76,1538	76,7849	76,5340	79,7770	80,0030	79,6858	78,1564
Kacang tolo rendam	57,7352	57,7821	58,0651	60,9368	60,6288	60,5019	59,2750
Kacang tolo kukus	72,2603	72,3539	71,5716	78,9933	78,5527	76,9288	75,1101
Tempe tolo hari ke-0	72,2603	72,3539	71,5716	78,9933	78,5527	76,9288	75,1101
Tempe tolo hari ke-1	69,5204	69,9467	67,3818	62,0210	63,0887	63,8983	65,9762
Tempe tolo hari ke-2	81,1871	80,5841	79,2586	85,0369	85,9106	88,3140	83,3819

Berdasarkan Tabel 3 nampak bahwa nilai cerna protein selama proses fermentasi tempe kacang tolo mengalami perubahan yang berfluktuasi. Untuk mengetahui banyaknya protein yang dapat dicerna atau protein tercerna, maka dilakukan perhitungan dengan mengalikan kadar protein total dengan nilai cerna protein. Perbedaan kadar protein tercerna pada tahapan proses pembuatan tempe kacang tolo diketahui dengan melakukan analisis varian satu jalur dan uji lanjut DMRT. Hasil analisis varian dan uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perubahan Kadar Protein Tercerna Selama Tahap Proses Fermentasi Tempe Kacang Tolo (huruf yang berbeda di belakang angka menunjukkan perbedaan signifikan pada taraf signifikansi 5 %)

Suatu protein yang mudah dicerna menunjukkan bahwa tingginya jumlah asam-asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh. Sebaliknya protein yang sukar dicerna berarti rendahnya jumlah asam-asam amino yang dapat diserap dan digunakan oleh tubuh karena sebagian besar akan dibuang oleh tubuh bersama feses. Pencernaan protein dalam saluran pencernaan makanan melibatkan enzim pepsin yang terdapat dalam getah lambung, sekresi pancreas dan mukosa usus halus.

Gambar 6 menunjukkan bahwa protein tercerna pada kacang tolo utuh dan yang dikupas tidak berbeda secara signifikan. Proses

perendaman menurunkan kadar protein tercerna secara signifikan, sedangkan proses perebusan setengah matang dan pengukusan menyebabkan kenaikan kadar protein tercerna secara signifikan. Hal ini disebabkan karena kedua teknik olah tersebut merupakan perlakuan panas yang sedang, artinya suhu yang digunakan sekitar 100° C, sehingga tidak menyebabkan kerusakan protein yang terlalu parah.

Selama fermentasi tempe kacang tolo terjadi peningkatan kadar protein tercerna, meskipun pada fermentasi hari ke-1 terjadi penurunan. Secara teori, semakin lama proses fermentasi tempe kacang tolo dapat meningkatkan kadar protein tercerna karena degradasi komponen protein kacang tolo menjadi senyawa yang lebih sederhana akibat adanya enzim proteolitik yang dihasilkan oleh jamur tempe. Ini ditunjukkan oleh tingginya kadar protein tercerna pada tempe kacang tolo hari kedua.

Nilai cerna dipengaruhi oleh daya cerna setiap individu, terdapatnya faktor antinutrisi seperti antitripsin, antikomotripsin atau hemoglutinin. Selain itu menurut Muchtadi (1989), terjadinya reaksi antara molekul-molekul zat gizi misalnya protein dengan komponen yang lainnya, hancurnya zat-zat gizi yang tidak tahan terhadap lingkungan pengolahan (pH, suhu tinggi, oksigen, dan lainnya) atau terbentuknya molekul kompleks antar zat-zat gizi, dapat mempengaruhi nilai cerna protein. Zat anti gizi yang terdapat pada kacang-kacangan biasanya menjadi tidak aktif atau rusak oleh

proses pemanasan. Daya cerna dan ketersediaan asam amino juga menjadi lebih baik dengan adanya pemanasan (Winarno, 1997).

SIMPULAN

Kadar air, kadar protein total dan protein tercerna mengalami peningkatan secara signifikan selama proses fermentasi tempe kacang tolo.

DAFTAR PUSTAKA

- Muchtadi, Dedy. 1989. *Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor. PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1989. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta. Bharata Aksara.
- Gamman, P.M. dan Sherington. 1994. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Murdijati Gardjito, Sri Naruki, Agnes Murdiati dan Sardjono. Yogyakarta. UGM Press.
- Utama, Joko Susilo. 1994. *Perlakuan Pendahuluan untuk Memperbaiki Pengupasan dan Meningkatkan Nilai Cerna Protein*. Tesis. Yogyakarta. Pasca Sarjana UGM.
- Kasmidjo, R.B. 1990. *Tempe: Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan serta Pemanfaatannya*. Yogyakarta. PAU Pangan dan Gizi, UGM.
- Rukmana, Rahmat dan Yuniarsih, Yuyun. 2000. *Kacang Tunggak*. Yogyakarta. Kanisius.
- Somaadmadja, Sadikin. 1990. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara I*. Yogyakarta.

Sudarmadji, Slamet, Bambang Haryono dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta. Liberty.

Soetrisno. 1995. Tinjauan Ekonomi Tempe Indonesia. *Prosiding Simposium Nasional Pengembangan Tempe dalam Industri Pangan Modern*. Yogyakarta 15-16 April 1996.

Winarno, F. G. 1993. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. PT Gramedia.

[www.wikipedia.org/wiki/tempe/16 Maret 2006](http://www.wikipedia.org/wiki/tempe/16_Maret_2006)

Efektivitas Penyuluhan Berbantuan Audio-Visual Terhadap Pemahaman Penggunaan Obat Yang Benar Bagi Ibu-Ibu Rumahtangga Di Daerah Istimewa Yogyakarta (Das Salirawati, M.Si dan Eddy Sulistyowati, Apt., MS)

EFEKTIVITAS PENYULUHAN BERBANTUAN AUDIO-VISUAL TERHADAP PEMAHAMAN PENGGUNAAN OBAT YANG BENAR BAGI IBU-IBU RUMAHTANGGA DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Oleh:

Das Salirawati dan Eddy Sulistyowati

Staf Pengajar FMIPA UNY

Abstract

The purpose of this research is to determine the effectiveness of audio-visual aided lecturing to the comprehension of proper medicine usage presented to house wives lived in Daerah Istimewa Yogyakarta.

The type of this research is experimental, which is applied to house wives lived in 5 districts in Daerah Istimewa Yogyakarta, which are Jogjakarta City, Sleman, Kulonprogo, Bantul and Gunungkidul. The design of this research is five samples with one variable, that is the comprehension of proper medicine usage. The data of this research is gathered with the instrument of evaluation questions as many as 30 statements, which are validated logically based on aspect of determining the level of comprehension. Data analysis is calculated with statistical method using t-test and quantitative descriptive by calculating the percentage of answers in every aspect from participants who become the sample of this research. The t-test resulted a value of $t_{\text{calculated}}$ as 6,008 at $p \leq 0,05$, which mean that there is a significant difference in the comprehension of partisipants in proper medicine usage, before and after the audio-visual aided lecturing.

Generally, this research has been successfully conducted and correctly aimed the target, because the house wives who are participated have enhanced their knowledge and comprehension in proper medicine usage. The audio-visual utilized in this research can be developed more, therefore it is necessary to conduct further research with better audio-visual component by cooperating with media expert.

Keyword: effectiveness, audio-visual, medicine.