

THE EFFECT OF FERMENTATION ON PROTEIN CONTENT AND FAT CONTENT OF TEMPEH GUDE (*Cajanus cajan*)

Diana S. Raharjo ¹, Paulus Bhuja ², Djeffry Amalo ²

¹Peneliti pada Fakultas Sains dan Teknik Undana

²Staf Pengajar pada Fakultas Sains dan Teknik Undana

ABSTRACT

This research aim to determine the effect of fermentation on protein content and fat content of tempeh gude, alternative local beans as a substitute for soybeans, and proper fermentation in making gude-based tempeh. This research was conducted in biology laboratory faculty of science and engineering and farm laboratories University of Nusa Cendana during November 2017 - March 2018. The method used is the experimental method with complete randomized design and Duncan's advanced test. The results of the research the highest protein content was obtained at 48 hours fermentation of 4.47% and the lowest in 72 hours fermentation at 2.97%. The highest fat content was obtained at 24 hours fermentation of 2.975% and the lowest was 1.263%. Good fermentation for tempeh gude is 48 hours fermentation.

Keywords : Fermentation, Protein Content, Fat Content

Hasil Penelitian

Tempe merupakan salah satu hasil fermentasi kedelai yang sudah cukup terkenal di Indonesia sebagai makanan sehari-hari dan merupakan makanan tradisional. Proses fermentasi kedelai oleh kapang *Rhizopus* sp, akan memperbaiki sifat fisik maupun komposisi kimia kedelai. Selain kandungan gizinya yang baik, harga yang murah dan kemudahan untuk mendapatkannya menjadikan tempe merupakan bahan pangan yang penting bagi masyarakat Indonesia.

Kedelai merupakan bahan yang digunakan untuk membuat tempe. Kelangkaan kedelai sering terjadi di Indonesia, permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan bahan lain sebagai alternatif pembuatan tempe. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan mengoptimalkan potensi kacang-kacang lokal sebagai pengganti kedelai. Salah satu kacang-kacangan yang berpotensi sebagai pengganti kedelai adalah gude (*Cajanus cajan*).

Gude (*Cajanus cajan*) termasuk jenis tumbuhan kacang-kacangan yang banyak ditanam oleh masyarakat sebagai bahan pangan lokal. Menurut Karsono dan Sumarno (1989), sifat fisik gude mirip dengan kedelai, sehingga gude dapat dijadikan sebagai bahan substitusi beberapa produk yang berasal dari kedelai seperti tempe, kecap, dan beberapa bahan pangan campuran yang lain. Salah satu sifat gude yang baik adalah cocok untuk pertumbuhan kapang dalam proses fermentasi.

Berdasarkan hasil penelitian Deliani (2008) menemukan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein dan lemak.

Semakin lama fermentasi menurunkan kadar protein, dan lemak. Waktu fermentasi yang baik untuk pembuatan tempe berbahan dasar kedelai adalah 24 jam.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein dan kadar lemak tempe gude (*Cajanus cajan*) dan kadar protein dan kadar lemak yang diperoleh dari hasil fermentasi tempe gude (*Cajanus cajan*).

MATERI DAN METODE

Penentuan Protein

Tempe gude diblender dan ditimbang menggunakan timbangan analitik sebanyak 10 gram. Dilarutkan dengan 25 ml larutan buffer asam asetat pH 5. Sebanyak 1.5 ml larutan ditaruh pada kuvet kemudian disentrifuge selama 20 menit pada 10.000 rpm. Suspensinya diambil dengan menggunakan pipet, ditempatkan pada gelas kimia lalu ditambahkan dengan 2 ml Natrium Sulfit 25% dan 2 ml eter, kemudian disentrifuge selama 20 menit pada 10.000 rpm. Setelah larutan dikeluarkan dari sentrifuge, terdapat 2 lapisan larutan. Larutan bagian atas terdiri dari protein dan eter dikeluarkan dari kuvet. Larutan bagian bawah yang mengandung albumin ditempatkan pada gelas kimia kemudian ditambahkan 5 ml aquadest dan 4 ml reagen biuret, didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar, lalu dianalisa dengan spektrofotometri dengan panjang gelombang 540 nm.

Penentuan Lemak

Memasukkan 5 gram sampel (tempe gude) yang sudah halus kedalam selongsong kertas saring yang sudah dilapisi dengan kapas lalu ikat menggunakan benang dan masukkan kedalam oven dengan suhu 80 oC selama 1 jam. Selama proses pengeringan sampel, masukkan labu lemak dalam oven selama ± 15 menit lalu dinginkan dalam desikator. Setelah 1 jam, masukkan sampel kedalam soxhlet yang sudah dipasang di penyangga, kemudian masukkan 150 ml petroleum eter secukupnya dan dialirkan lewat ujung pendingin soxhlet. Setelah 2 jam, ambil labu lemak menggunakan penjepit dan keringkan dalam oven pada suhu diatas 100° C selama ± 15 menit lalu ambil labu lemak dari oven dengan penjepit, dinginkan dalam desikator dan timbang bobot labu lemak dan lemaknya.

Menghitung presentase lemak dalam sampel menggunakan rumus : $(W1 - W2) / W \times 100\%$

Dimana W adalah bobot sampel (gr), W1 adalah bobot labu lemak dan lemak (gr), dan W2 adalah bobot labu lemak kosong (gr)

Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga didapat 16 unit percobaan.

Analisis Data

Hasil uji kadar protein dan lemak dianalisis secara statistik menggunakan analisis variansi (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Analisis dilakukan dengan bantuan MINITAB.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Penelitian

Pembuatan tempe gude diawali dengan proses perendaman yang bertujuan agar kacang menyerap air yang banyak serta mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk selama fermentasi dan proses perebusan yang bertujuan untuk memudahkan kacang dalam pengelupasan kulit serta membuat tekstur kacang menjadi lunak sehingga dapat digunakan mikroba untuk melakukan fermentasi. Selanjutnya kacang diberi Ragi RAPRIMA yang berfungsi untuk memicu tumbuhnya jamur *Rhizopus* sp.

Tempe gude difermentasi dengan variasi waktu 0 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Proses fermentasi sangat penting dalam pembuatan tempe karena bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan mikroba.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein Tempe Gude

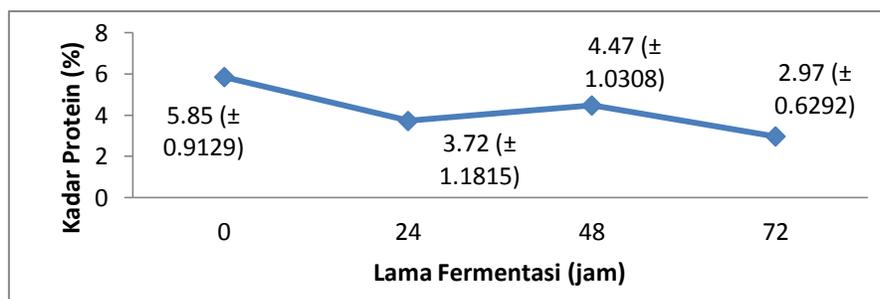
Hasil penelitian pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein tempe gude dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan data pada tabel 1, dapat diketahui bahwa kadar protein tempe gude tertinggi pada lama fermentasi 0 jam sebesar 5.85% hal ini dikarenakan belum terjadinya mekanisme fermentasi pada waktu tersebut, kemudian diikuti dengan lama fermentasi 48 jam sebesar 4.47%, lama fermentasi 24 jam sebesar 3.72%, diikuti dengan lama fermentasi 72 jam sebesar 2.97%. Hal ini membuktikan bahwa lama pengaruh fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein tempe gude. Perubahan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein

Waktu Fermentasi (jam)	Ulangan	Absorbansi (A)	Kadar Protein(%)	Standar Deviasi (SD)	Rata – rata kadar protein (%)
0	1	0.25	6.35	± 0.9129	5.85 ^b
	2	0.23	5.35		
	3	0.22	4.85		
	4	0.26	6.85		
24	1	0.18	2.85	± 1.1815	3.72 ^a
	2	0.20	3.85		
	3	0.18	2.85		
	4	0.23	5.35		
48	1	0.23	5.35	± 1.0308	4.47 ^{ab}
	2	0.19	3.35		
	3	0.20	3.85		
	4	0.23	5.35		
72	1	0.18	2.85	± 0.6292	2.97 ^a
	2	0.18	2.85		
	3	0.20	3.85		
	4	0.17	2.35		

Keterangan : *Superscript* yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata ($P>0,05$)



Gambar 1. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein tempe gude ($\bar{X} \pm SD$)

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa pada awalnya kadar protein tempe gude ini memiliki kecenderungan semakin lama fermentasi maka kadar protein yang diperoleh semakin besar pula, dilihat dari lama fermentasi 24 jam sebesar 3.72%

mengalami kenaikan pada lama fermentasi 48 jam yaitu sebesar 4.47%, hal ini karena selama fermentasi terdapat aktivitas dari jamur yang mengurai protein menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu asam amino sehingga mengalami kenaikan.

Hasil Penelitian

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Pangastuti 1996 dalam Suciati 2012), bahwa banyak sekali jamur yang aktif selama fermentasi tempe, tetapi umumnya *Rhizopus* sp. merupakan jamur yang paling dominan. Jamur yang tumbuh pada tempe tersebut menghasilkan enzim-enzim pemecah senyawa-senyawa kompleks. *Rhizopus* sp. menghasilkan enzim – enzim protease. Perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa – senyawa lebih sederhana yaitu asam amino adalah penting dalam fermentasi tempe. (Murata, dkk 2005 dalam Suprihatin, 2010) juga berpendapat bahwa perubahan lain yang terjadi selama fermentasi adalah berkurangnya kandungan oligosakarida penyebab *flatulence*. Seiring dengan penurunan tersebut terjadi peningkatan asam amino bebas yang mencapai jumlah terbesar pada 48 jam fermentasi.

Namun setelah waktu fermentasi melewati 48 jam kadar protein yang diperoleh semakin menurun. Pada fermentasi 72 jam kadar protein menurun yaitu sebesar 2.97%. Hal ini dikarenakan terjadinya pengurangan jumlah protein yang terdegradasi oleh jamur *Rhizopus* sp. Dengan semakin lama fermentasi berarti semakin lama kesempatan jamur mendegradasi protein, sehingga protein yang terdegradasi pun semakin banyak, akibatnya protein tempe semakin menurun.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Winarno dkk, 1980 dalam Deliani, 2008) bahwa jamur *Rhizopus* sp bersifat proteolitik yang penting dalam pemutusan protein. Jamur ini akan mendegradasi protein selama fermentasi menjadi dipeptida dan seterusnya menjadi senyawa NH_3 / N_2 yang hilang melalui penguapan.

Menurut Laela, (2008), semakin lama fermentasi maka jumlah protein yang terdegradasi menjadi asam amino semakin besar. Akan tetapi bila fermentasi ditambah waktunya maka akan dihasilkan amoniak yang memiliki flavour yang berbeda dan sampai akhirnya akan dihasilkan tempe busuk. Asam amino lebih mudah larut dalam air dan nilai kecernaannya lebih tinggi. Perombakan menjadi asam amino berpengaruh terhadap flavour khas tempe yang dihasilkan.

Secara umum kadar protein mengalami penurunan. Adanya pengurangan jumlah protein juga disebabkan pada saat proses pembuatan tempe. Seperti pendapat Hassan dkk (2006) bahwa pada proses perebusan akan membuat protein mengalami denaturasi. Denaturasi protein akan membuat protein rusak, sehingga dengan semakin banyak protein yang terdenaturasi menyebabkan terjadinya penurunan kadar protein.

Pada fermentasi 24 jam mengalami penurunan yang signifikan dikarenakan terjadinya kesalahan teknis pada saat peneliti melakukan penelitian yaitu kurangnya bahan eter saat melakukan penelitian disebabkan karena eter yang sangat mudah menguap, sehingga pada perlakuan 24 jam tidak mengendap dengan baik. Eter memiliki fungsi dapat mengendapkan protein. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rismaka (2009) bahwa eter dapat mengendapkan protein karena gugus fungsional dari eter sendiri lebih kuat mengikat air sehingga kelarutan air berkurang. Pada protein ujung C asam amino yang terbuka dapat bereaksi dalam suasana asam membentuk senyawa ester. Pembentukan ini ditunjukkan oleh adanya endapan yang terbentuk.

Hasil Penelitian

Hasil analisis statistik pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein tempe gude pada taraf kepercayaan 0.05% diperoleh bahwa adanya perbedaan bermakna ($P=0.007$). hal ini menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein tempe gude. Oleh karena itu dilanjutkan dengan uji Duncan. Berdasarkan hasil uji Duncan tidak ditemukan adanya pengaruh yang bermakna antara lama fermentasi 24 jam, 48 jam dan 72 jam terhadap kadar protein tempe gude.

Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Lemak Tempe Gude

Hasil penelitian pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak tempe gude dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan data pada tabel 2, kadar lemak tempe tertinggi diperoleh pada fermentasi 24 jam sebesar 2.795%, kemudian diikuti dengan lama fermentasi 48 jam sebesar 2.17%, dan diikuti dengan lama fermentasi 72 jam sebesar 1.263%. Hal ini membuktikan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar lemak tempe gude. Perubahan tersebut dapat dilihat pada gambar 2.

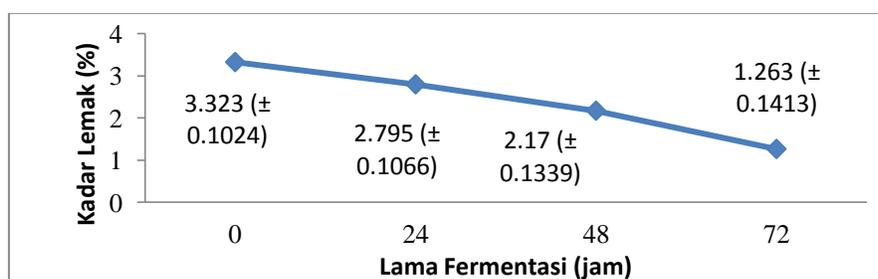
Gambar 2, menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi terdapat pada fermentasi 24 jam sebesar 2.795% dan kadar lemak terendah diperoleh dari fermentasi 72 jam sebesar 1.263%. Hal ini disebabkan karena semakin lamanya fermentasi jamur *Rhizopus* sp menghidrolisis lemak karena jamur bersifat lipolitik. Kadar lemak berkurang selama proses fermentasi juga karena akibat aktivitas enzim lipase, yang bergantung pada lamanya waktu fermentasi. Lemak dapat dipecah oleh enzim lipase menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol.

Hasil anova menunjukkan pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak tempe gude pada taraf kepercayaan 0.05% menunjukkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak ($P=0.00$), dimana fermentasi 72 jam berbeda nyata dengan fermentasi 48 jam, fermentasi 48 jam berbeda nyata dengan fermentasi 24 jam, begitu juga dengan fermentasi 24 jam berbeda nyata dengan fermentasi 0 jam. semakin lama fermentasi maka akan menurunkan kadar lemak tempe.

Tabel 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak

Waktu Fermentasi (jam)	Ulangan	Kadar Lemak(%)	Standar Deviasi (SD)	Rata – rata kadar Lemak (%)
0	1	3.39	± 0.1024	3.323 ^a
	2	3.23		
	3	3.43		
	4	3.24		
24	1	2.65	± 0.1066	2.795 ^b
	2	2.79		
	3	2.84		
	4	2.90		
48	1	2.10	± 0.1339	2.17 ^c
	2	2.09		
	3	2.12		
	4	2.37		
72	1	1.07	± 0.1413	1.263 ^d
	2	1.41		
	3	1.28		
	4	1.29		

Keterangan : *Superscript* menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)



Gambar 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar lemak tempe gude ($\bar{X} \pm SD$)

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa,

1. Lama fermentasi memberikan pengaruh terhadap kadar protein dan kadar lemak tempe gude. Lama fermentasi akan meningkatkan kadar protein tempe gude selama fermentasi 48 jam akibat perombakan senyawa kompleks protein menjadi senyawa – senyawa lebih sederhana yaitu asam amino. Namun kadar protein akan menurun jika fermentasi lebih lama dari 48 jam yaitu 72 jam dikarenakan *Rhizopus* sp. mulai mendegradasi protein dan membuat tempe mengalami pembusukan. Sedangkan semakin lama fermentasi maka akan mengalami penurunan kadar lemak tempe gude. Hal ini karena *Rhizopus* sp dapat menghidrolisis lemak dan lemak dapat dipecah oleh enzim lipase menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol .
2. Kadar protein tertinggi diperoleh pada fermentasi 48 jam sebesar 4.47% dan terendah pada fermentasi 72 jam sebesar 2.97%. kadar lemak tertinggi diperoleh pada fermentasi 24 jam sebesar 2.795% dan terendah sebesar 1.263%. Fermentasi yang baik untuk tempe gude yaitu fermentasi 48 jam.

Saran

1. Sebaiknya tempe gude yang dikonsumsi tidak lebih dari 48 jam fermentasi.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh lama fermentasi terhadap kadar karbohidrat, asam lemak bebas dan vitamin tempe gude.

3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan uji organoleptik terhadap kadar protein dan lemak tempe gude.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. Produksi Kacang-Kacangan Nasional. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Deliani. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak, dan Asam Fitat pada Pembuatan Tempe. Tesis Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia. Jakarta
- Fitriana. 2010. Kajian Senyawa Asam Fitat, Antitripsin dan Antioksidan dalam Biji Kacang Gude (*Cajanus cajan* L.), Biji Kapri (*Pisum sativum* L), dan Biji Koro Hitam (*Lablab purpureus* L). Skripsi Jurusan TPHP FTP UGM. Yogyakarta
- Jatmiko E. Witoyo. 2015. Perubahan Biokimia Selama Proses “Tempe”. Universitas Brawijaya. Malang
- Karsono, S dan Sumarno. 1989. Kacang Gude. Balitan Pangan. Malang.
- Lestari, E. 2005. Pengaruh Penambahan Bekatul Sebagai Bahan Pengisi Tempe Terhadap Kadar Protein Tempe Kedelai. Universitas Muhammadiyah. Makasar
- Messakh, O. S. 2004. Kacang-kacangan Sumber Protein dan Pupuk Nitrogen. UGM. Yogyakarta
- Sarwono. 2005. Membuat Tempe dan Oncom. Pustaka Utama. Jakarta
- Sayuti. 2015. Pengaruh Bahan Kemasan dan Lama Inkubasi terhadap Kualitas Tempe Gude sebagai Sumber Belajar IPA. Universitas Muhammadiyah. Makasar
- Siswono. 2003. Tinggi Serat Penurun Lemak. Penebar Swadaya. Jakarta

- Soedarmo. 1973. Ilmu Gizi. Dian Rakyat. Jakarta
- Steny Novita Hetharie. 2012. Aplikasi Beberapa Inokulum Tempe untuk Pembuatan Tempe Gude (*Cajanus cajan*) Ditinjau dari Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang
- Sucianti, A. 2012. Pengaruh Lama Perendaman dan Fermentasi terhadap Kandungan HCN pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis L*). Universitas Hasanudin. Makasar
- Suprpti L. 2003. Pembuatan Tempe. Yayasan Tempe Indonesia. Yogyakarta
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno, F. G, dan S. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F. G. 1984. Bahan Tumbuhan untuk Makanan dan Kontaminan. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F. G. 1993. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Gramedia. Jakarta
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.