

PENGARUH RASIO BUNGKIL KEDELAI DAN KACANG GUDE TERHADAP KARAKTERISTIK PRODUK TAHU¹

B.A. Susila Santosa², Narta² dan S. Widowati³

ABSTRACT

Soybean oil cake and pigeonpea were the alternatives vegetable protein sources besides soybean. Their high protein content has not been considered yet in the food processing technology especially for *tofu* product. This study evaluated ratio of soybean oil cake to pigeonpea used in *tofu* processing, *tofu* characteristics and recovery, anti nutrition content and organoleptics characteristics of *tofu*. Ratio of soybean oil cake to pigeonpea used in this study were 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; and 50:50.

The result showed that ratio of soybean oil cake to pigeonpea effected *tofu* characteristics and recovery. Ratio 100:0 gave the best result either in nutrition (protein) content or recovery, but the *tofu* contains the highest anti nutrition too. *Tofu* made from material with ratio of 90:10 and 80:20 had the same characteristics and better than others. Organoleptically, *tofu* made from material with ratio 100:0; 90:10 and 80:20 were valued higher than others. This study needs to be developed in order to find the best processing technique and condition in larger scale.

Kata kunci : bungkil kedelai, kacang gude, tahu, organoleptik

PENDAHULUAN

Masalah pangan dan gizi merupakan salah satu kendala yang serius di berbagai negara berkembang, antara lain Indonesia. Jenis masalah gizi antara lain gizi kurang dan gizi lebih; masalah gizi kurang adalah kurang energi dan protein (KEP). Peningkatan konsumsi makanan merupakan salah satu usaha untuk mengatasi masalah kekurangan energi dan protein tersebut.

Salah satu sumber protein adalah kacang kedelai. Kedelai merupakan sumber protein nabati, mineral dan vitamin, yang potensial bagi negara yang padat penduduknya. Bagi masyarakat Indonesia, makanan hasil hewan relatif lebih mahal dan belum cukup tersedia secara keseluruhan, sehingga menu makanan sehari-hari, mempunyai kontribusi kalori, protein dan lemak, yang cenderung masih didominasi oleh produk-produk nabati (BPS, 1991).

Bahan baku tahu adalah biji kedelai. Peningkatan kebutuhan kedelai selalu meningkat dari tahun ke tahun, yang tidak bisa diikuti oleh peningkatan produksi kedelai di dalam negeri. Dalam pola menu makanan di beberapa daerah di Indonesia, tahu merupakan produk pilihan dari kedelai sebagai bahan dasarnya. Rata-rata konsumsi sepuluh tahun terakhir, sekitar 3,4 kg per kapita per tahun, naik menjadi 4,3 kg per kapita per tahun (BPS, 1991).

Ketidak seimbangan antara kebutuhan bahan dasar dengan produksi kedelai, telah membuat Indonesia sangat tergantung pada import. Ketergantungan import kedelai akan semakin berat bila tidak dilakukan usaha-usaha "mensubstitusi" sebagian dari kebutuhan kedelai tersebut, tanpa mempengaruhi nilai gizi produk olahannya. Substitusi sebagian kedelai dengan bahan lain, merupakan salah satu usaha yang sudah saatnya diteliti dan dikembangkan, karena usaha meningkatkan produksi kedelai belum mampu membuat Indonesia berswasembada kedelai. Kacang gude salah satu potensi untuk mensubstitusi kedelai dalam produk olahan "tahu". Karakteristik biji gude mempunyai bentuk, warna yang berbeda-beda. Komposisi kimia kacang gude menunjukkan bahwa kadar protein relatif lebih kecil dari kedelai, tetapi relatif lebih tinggi dari kacang-kacangan yang lain (Direktorat Gizi Dep. Kes. RI, 1979). Berdasarkan karakteristik kacang gude yang hampir sama dengan biji kedelai, maka kacang gude mempunyai harapan dapat mensubstitusi sebagian kedelai sebagai bahan dasar pembuatan tahu.

Selain biji kedelai, bungkil kedelai juga merupakan sumber protein nabati bermutu tinggi. Kadar protein yang tinggi pada bungkil kedelai belum dimanfaatkan secara optimal, dan sebagian besar hanya untuk makanan ternak. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, bungkil kedelai dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan tahu. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknologi pengolahan dan mutu tahu dari rasio bungkil kedelai dan kacang gude, serta mempelajari sifat-sifat fisikokimia, gizi dan organoleptik tahu yang dihasilkan tersebut. Penelitian ini berharap untuk meningkatkan daya guna protein bungkil kedelai dan kacang gude dengan berbagai rasio bungkil kedelai dan gude sebagai bahan baku pembuatan tahu.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bungkil kedelai diperoleh dari pabrik makanan ternak Dawuan - Cikampek. Kacang gude yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas lokal, dan diperoleh dari Kelompok Pemuliaan Kacang-kacangan, hasil panen tahun 1996. Kemudian dibersihkan dan dipilih, disimpan di dalam ruang pendingin pada suhu lebih rendah dari 10°C. Bahan lain yang digunakan adalah MgCl₂ sebagai koagulan dan juga Kalsium karbonat (CaCO₃) sebagai bahan anti buih "defoamer".

¹ Makalah Seminar Nasional Makanan Tradisional, tanggal 21 Pebruari 1998. IPB-Bogor.

² Balai Penelitian Tanaman Pangan, Sukamandi

³ Balitbio, Bogor.

Preparasi sampel untuk analisis

Analisis sampel terdiri atas bungkil kedelai, biji gude dan produk "tahu". Jenis analisis yang dilakukan adalah proksimat, antitripsin (Kakade Method), asam fitat (Wheeler dan Ferrel, 1971), rendemen tahu dan sifat-sifat organoleptik, antara lain rasa, aroma, warna, tekstur/kekerasan dan penerimaan secara umum. Organoleptik test diamati pada produk tahu yang dihasilkan. Penelis diambil dari tenaga-tenaga laboratorium yang telah dilatih sebelumnya. Penelis yang digunakan sebanyak 30 orang. Rancangan percobaan adalah rancangan lengkap dengan rasio bungkil kedelai dan gude sebagai perlakuan dan dilakukan ulangan 2 (dua) kali. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode analisis varian. Bila ada perbedaan dilanjutkan dengan menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (Uji Jarak Berganda Duncan, DMRT), terhadap nilai rata-rata antar perlakuan.

Preparasi pengolahan tahu

Prinsip dasar pembuatan tahu dilakukan dengan metode Dewi, dkk. (1991). Pembuatan tahu terdiri dari bungkil kedelai dan gude dengan rasio sebanyak 6 (enam) perlakuan. Biji gude yang dipakai adalah biji gude yang telah dihilangkan kulitnya, dan disebut "dhal". Perlakuan dan pembuatan tahu adalah sebagai berikut:

Preparasi pengolahan tahu bungkil kedelai dan gude sesuai dengan perlakuan, kemudian dicuci dengan air sampai bersih, dan masing-masing direndam dalam air bersih selama 12 (dua belas) jam. Setelah direndam bahan ditiriskan dan digiling. Rasio bahan campuran dengan air adalah 200 gram bahan campuran dengan 400 ml air, pH air rendaman sekitar 5,8 - 6,2. Alat penggiling yang dipergunakan adalah "Warning Blender" komersial (stainless steel) dan kemudian ditambahkan air, sehingga 800 ml. Waktu yang dibutuhkan selama penggilingan adalah 3 (tiga) menit dengan kecepatan tinggi, sehingga terjadi suspensi (bubur/slurry). Apabila dalam bubur selama penggilingan terjadi buih, maka perlu ditambahkan zat anti buih sekitar 30 mg. Kemudian bubur campur direbus sehingga mendidih, selama 5 (lima) menit untuk menghilangkan bau langu, kemudian disaring dengan kain saring. Hasil penyaringan didapatkan ampas dan "cairan susu". Pada cairan susu ditambahkan koagulan magnesium clorida ($MgCl_2$), sebanyak 0,15% yang telah dilarutkan dalam 10 ml air, dan "cairan susu" tersebut dalam keadaan panas dengan suhu 70 - 75°C. Kemudian diaduk secara perlahan-lahan, didiamkan beberapa menit (lima menit). Setelah "curd" terbentuk sempurna, kemudian "curd" dimasukkan dalam cetakan dan diberi beban (dipres) dengan menggunakan beban seberat 1 (satu) kg per 100 cm², selama 20-25 menit. Tahu yang terbentuk dari cetakan tersebut, disimpan di dalam air dingin yang ada dalam ruangan dengan suhu 10°C, dan kemudian dianalisis sifat-sifat fisikokimia dan organoleptiknya.

Tabel 1. Perlakuan rasio bungkil kedelai dan kacang gude

Rasio	Bungkil kedelai:	Kacang gude
A	100	0
B	90	10
C	80	20
D	70	30
E	60	40
F	50	50

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat-sifat Kimiawi bungkil kedelai dan kacang gude.

Analisis proksimat bahan baku meliputi kadar air, kadar abu, lemak, protein, dan karbohidrat; sedangkan senyawa penghambat adalah kadar antitripsin dan asam fitat. Bahan baku adalah bungkil kedelai dan kacang gude digunakan sebagai bahan pengolahan tahu. Sifat-sifat fisik bungkil kedelai dan gude menunjukkan perbedaan di tingkat mutu fisik dan kimia. Sifat kimiawi bungkil kedelai dan gude menunjukkan bahwa sifat kimiawi kacang gude berkadar protein jauh lebih rendah dari protein bungkil kedelai, tetapi kadar lemak relatif lebih tinggi dari bungkil kedelai. Sebaliknya dari kedua jenis bahan baku tersebut menunjukkan bahwa kadar karbohidrat gude relatif lebih tinggi daripada bungkil kedelai. Komposisi kimiawi menunjukkan berat basah, dimana kadar air bungkil kedelai adalah 9,3% dan kadar air gude 8,9% (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata kadar kimiawi (%) bungkil kedelai dan kacang gude*

Komponen (%)	Bungkil Kedelai	Kacang Gude
Kadar air	9,3	8,9
Kadar abu	4,0	2,4
Kadar lemak	1,2	3,2
Kadar protein	45,1	27,4
Karbohidrat	40,4	56,3
Asam fitat	1,8	2,1
Antitripsin (unit/mg)	17,7	14,2
pH suspensi campuran	5,6	5,4

* Analisis dari 3 (tiga) kali ulangan.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai maksimum, minimum dan rata-rata dari 6 (enam) perlakuan rasio bungkil kedelai dan gude yang diolah. Tahu yang dihasilkan dari beberapa rasio bungkil kedelai dan gude mempunyai kisaran kadar protein antara 55,8 - 62,3% (berat kering) dengan rata-rata 59,7%. Kadar protein tahu campuran menunjukkan nilai yang lebih rendah dari tahu bungkil kedelai (Tabel 3). Lim, dkk. (1990) menyatakan bahwa kadar protein tahu kedelai murni memberikan nilai protein 50,4%.

Tabel 3. Kadar kimiawi dan rendemen tahu, dari 6 (enam) perlakuan rasio bungkil kedelai dan gude (berat kering).

Komposisi (%)	Maks	Min	Rata-rata	Std CV
				(%)
Kadar Abu	3,8	2,4	3,1	2,0
Kadar Lemak	24,9	16,9	20,4	1,8
Kadar Protein	62,3	55,8	59,7	2,4
Karbohidrat	54,7	38,6	46,6	3,1
Rendemen Tahu	250,0	235,4	240,7	6,4
Rendemen Protein Tahu	71,2	39,8	53,5	6,7
Asam Fitat	2,1	0,9	1,1	2,4
AntiTripsin (unit/mg)	12,9	7,1	9,9	3,2

* Angka-angka tersebut dari 3 (tiga) kali ulangan analisis.

Penambahan kacang gude menyebabkan kadar protein tahu yang dihasilkan mempunyai kecenderungan menurun, sebaliknya penggunaan bungkil kedelai yang lebih besar rasionya menyebabkan tahu campuran yang dihasilkan mempunyai kecenderungan lebih tinggi. Tabel 3 menunjukkan bahwa dengan tingginya rasio bungkil kedelai akan menyebabkan kenaikan jumlah protein terlarut, sehingga jumlah protein yang tersisa di dalam ampas menurun. Penggunaan bungkil kedelai dengan rasio lebih tinggi menyebabkan kecenderungan "curd" yang terbentuk kompak, sehingga hal ini sebagian "curd" tidak lolos dari pori-pori kain penyaring, sebagai salah satu kain pencetak dan tidak ikut terbawa "whey" (larutan). Produk tahu yang dihasilkan dengan rasio bungkil kedelai yang semakin besar atau tinggi mempunyai sifat-sifat tahu kompak, lentur, tidak lembek, warna lebih putih. Kadar air tahu yang dihasilkan mempunyai kadar komponen-komponen lain, antara lain protein, lemak, abu dan lain-lain. Maka dalam perhitungan protein, lemak, abu, karbohidrat, dan lain-lain digunakan dengan menghitung berdasarkan berat kering

Keragaman kadar lemak dari beberapa perlakuan rasio bungkil kedelai dan kacang gude menunjukkan adanya pengaruh nyata penambahan kacang gude (Tabel 4). Kadar lemak tahu yang dihasilkan menunjukkan penurunan; dengan semakin tingginya penambahan kacang gude yang dipergunakan. Rata-rata kadar lemak dari beberapa perlakuan adalah 20,4% dan nilai minimum dan maksimum masing-masing 16,9% dan 24,9% berat kering (Tabel 3).

Kecenderungan dalam perlakuan rasio bungkil kedelai dan kacang gude, menunjukkan bahwa meningkatnya kadar protein dan menurunnya kadar lemak tahu yang dihasilkan, adalah penambahan bungkil kedelai dan kacang gude. Sebagai bahan dasar pembuatan tahu campur tersebut dapat dikatakan ada perbedaan rasio antara protein dan lemak yang terdispersi sebagai susu bungkil kedelai dan gude, akibat dispersi dari masing-masing perlakuan yang berbeda-beda dan rasio dari kedua bahan dasar tersebut akan menghasilkan padatan dan larutan terdispersi yang lebih tinggi kadar proteinnya. Tetapi akan lebih rendah kadar lemaknya, sehingga mengakibatkan tahu yang dihasilkan kadar protein dan lemaknya berbeda pula dari beberapa perlakuan rasio tersebut.

Tabel 4. Komponen-komponen tahu yang dihasilkan dari beberapa perlakuan (enam perlakuan) dengan Rasio Bungkil Kedelai dan Kacang Gude (%)

Komponen (% bk)	Rasio					
	100:0	90:10	80:20	70:30	60:40	50:50
Lemak	28,2 ^a	25,1 ^a	24,2 ^b	21,3 ^b	20,8 ^c	18,8 ^c
Protein	63,1 ^a	50,2 ^b	49,7 ^b	48,8 ^b	45,6 ^b	40,4 ^c
Abu	4,2 ^a	3,8 ^a	3,3 ^a	3,7 ^a	3,9 ^a	3,2 ^a
Karbohidrat	28,2 ^a	27,8 ^a	29,8 ^a	31,2 ^a	32,4 ^a	37,5 ^b
Rend. Tahu	250,0 ^a	240,8 ^b	235,8 ^b	234,4 ^b	200,4 ^c	200,2 ^c
Rend. Protein Tahu	60,6 ^a	55,2 ^b	48,3 ^c	44,5 ^{cd}	40,9 ^d	38,8 ^c
Anti Tripsin (unit/mg)	14,2 ^a	12,2 ^b	10,5 ^b	9,4 ^b	8,8 ^b	7,2 ^c
Asam Fitat	1,0 ^a	0,8 ^b	0,7 ^b	0,7 ^b	0,6 ^b	0,6 ^b

Catatan: Angka dalam baris yang sama dan diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5%, Uji Jarak Berganda Duncan.

Tahu yang dihasilkan dari rasio bungkil kedelai dan gude menunjukkan kisaran karbohidrat dari 38,6 - 54,7% (Tabel 3), kisaran ini lebih besar daripada kisaran karbohidrat tahu kedelai yang dilaporkan oleh Lim,dkk. (1990) yaitu sebesar 32,5 - 37,5%. Kadar karbohidrat yang relatif tinggi pada kacang gude dikenal sebagai sumber karbohidrat pangan Research Fellon. Penambahan kacang gude yang semakin tinggi menghasilkan tahu, dengan kadar karbohidrat yang semakin tinggi (besar) dan penampakan tekstur tahu relatif kurang kompak; sehingga tahu yang dihasilkan akan dapat dimanfaatkan untuk campuran dalam pembuatan "soup" (Santosa, dkk., 1995).

Kadar abu tahu yang dihasilkan dari beberapa rasio menunjukkan nilai minimum dan maksimum adalah 2,4 - 3,8% (Tabel 3). Uji keragaman terhadap hasil kadar abu tahu menunjukkan bahwa bahwa penggunaan rasio bungkil kedelai dan gude tidak berpengaruh terhadap kadar abu. Hal ini mungkin karena ekstraktibilitas dari senyawa abu sukar atau sulit terdispersi dalam proses ekstraksi.

Senyawa antigizi sangat berpengaruh dalam protein yang dapat dicerna oleh tubuh. Hasil penelitian ini ditemukan senyawa antitripsin dan asam fitat pada bahan dasar bungkil kedelai, kacang gude dan hasil tahu yang dihasilkan. Perlakuan rasio 100:0 memberikan perbedaan nyata pada tahu yang dihasilkan dengan rasio perlakuan lain. Pengurangan bungkil kedelai memberikan penurunan senyawa antigizi yang ditemukan pada tahu yaitu asam fitat (Tabel 4). Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata antitripsin adalah 9,9 unit/mg bahan, sedangkan asam fitat nilai maksimum, minimum dan rata-rata adalah 2,1; 1,1 dan 0,9% (berat/berat).

Rendemen Tahu dan Rendemen Protein Tahu

Penambahan bungkil kedelai akan menaikkan rendemen protein tahu, tetapi akan terjadi penurunan rendemen tahu, bila ada penambahan kacang gude. Hal ini disebabkan penambahan kacang gude akan menurunkan jumlah protein total yang dapat diekstrak dari bahan baku tersebut. Kenaikan jumlah protein yang dapat diekstrak ini berbanding terbalik dengan penambahan bungkil kedelai yang digunakan. Analog dengan itu rendemen tahu juga meningkat pada beberapa rasio sebagai perlakuan (Tabel 4).

Sifat Organoleptik

Pengujian tingkat organoleptik test terhadap tahu yang dihasilkan dari beberapa rasio bungkil kedelai dan gude adalah metode uji kesenangan dan penilaian (*Hedonic Scale Scoring*). Uji ini merupakan salah satu uji organoleptik untuk mengetahui sejauhmana tingkat kesenangan panelis terhadap tahu yang dihasilkan. Perlakuan rasio bungkil kedelai dan gude berpengaruh terhadap tahu yang dihasilkan, baik sifat kimia maupun organoleptik. Uji kesenangan ini meliputi uji rasa, aroma, warna, tekstur, keempukan dan penerimaan secara umum.

Tabel 5. Nilai uji organoleptik tahu yang dihasilkan dari beberapa rasio bungkil kedelai dan gude.

Rasio bungkil kedelai : gude	Uji organoleptik				
	Rasa	Aroma	Warna	Tekstur	Penilaian umum
100 : 0	6,2 ^a	6,8 ^a	6,9 ^a	6,6 ^a	4,5 ^a
90 : 10	6,1 ^a	6,3 ^a	6,6 ^a	5,4 ^a	3,8 ^a
80 : 20	5,3 ^b	5,7 ^a	6,0 ^a	5,2 ^a	3,7 ^c
70 : 30	4,7 ^b	5,2 ^b	5,4 ^b	4,3 ^b	3,1 ^b
60 : 40	3,6 ^c	4,3 ^c	3,7 ^c	2,8 ^c	1,3 ^c
50 : 50	-	-	-	-	-

Catatan: Angka dalam kolom yang sama diikuti huruf sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf 5% secara Uji Jarak Berganda Duncan.

Tekstur

Keempukan atau tekstur menunjukkan bahwa penambahan kacang gude berpengaruh terhadap tekstur tahu yang dihasilkan. Penambahan kacang gude yang semakin tinggi menyebabkan tahu yang dihasilkan semakin rapuh, lunak dan tidak kompak. Kemungkinan hal ini, disebabkan oleh kacang gude yang akan menurunkan sifat kohesif, karena terjadinya proses "dhal" sehingga mempengaruhi sifat proteinnya (Shurteft dan Aoyagi, 1979). Perlakuan 100/0; 90/10; dan 80/20 tidak berbeda nyata dalam tekstur (Tabel 5).

Warna

Uji organoleptik dengan analisis keragaman terhadap warna menunjukkan bahwa penambahan kacang gude berpengaruh terhadap warna tahu yang dihasilkan. Perbedaan warna sesuai dengan warna bahan asal kacang gude yang digunakan. Bungkil kedelai berwarna putih dan kacang gude berwarna kecoklatan. Pada penambahan kacang gude 20% tidak memberikan perubahan warna yang nyata pada tahu yang dihasilkan. Perlakuan 100/0; 90/10 dan 80/20 tidak menunjukkan perbedaan warna pada tahu yang dihasilkan.

Rasa

Perlakuan rasio bungkil kedelai dan kacang gude berpengaruh terhadap rasa tahu yang dihasilkan. Uji organoleptik menunjukkan bahwa perbedaan nyata dalam rasa tahu, baru muncul pada penambahan kacang gude

30%. Penambahan kacang gude dibawah 30% tidak menunjukkan perbedaan rasa. Adanya rasa yang tidak disenangi, karena senyawa-senyawa organik, baik dalam bungkil kedelai dan kacang gude, antara lain n-hexanal.

Aroma

Para panelis memberikan nilai terendah pada skor 4,3 dengan predikat tidak suka. Rasio 80/20 memberikan nilai organoleptik yang relatif sama dengan rasio 90/10 dan 100/0. Perlakuan substitusi 80/20 memberikan tahu yang dihasilkan lebih baik daripada substitusi yang lain, yaitu 70/30; 60/40; dan 50/50.

Penerimaan Secara Umum

Secara umum panelis memilih perlakuan substitusi 100/0; 90/10; dan 80/20.

KESIMPULAN

Penambahan kacang gude sebagai bahan dasar pembuatan tahu berpengaruh terhadap mutu tahu yang dihasilkan, yaitu kadar protein, lemak, rendemen, dan organoleptik.

Tahu yang dihasilkan dari rasio bungkil kedelai dan kacang gude adalah 100/0; 90/10; dan 80/20, dimana tahu relatif baik, sama dalam karakteristik, yaitu kimiawi, antigizi, rendemen dan organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik. 1991. Neraca Bahan Makanan di Indonesia, BPS. Jakarta.
- Damardjati, D.S. and S. Widowati. 1985. Prospects on Development of Pigeonpea in Indonesia. *Journal Peneltian dan Pengembangan Pertanian*, IV(13):53-59.
- Dewi, I.S., dan D.S. Damardjati. 1991. Sifat Fisik dan Kimia Varietas Kedelai dan Hubungannya dengan Rendemen dan Mutu Tahu. *Majalah Penelitian Sukamandi*, 9:45-50.
- Lim, B.T., J.M. de Man., and R.I. Buzzell 1990. Yield and Quality of *Tofu* Affected by Soybean and Soymilk characteristic. Calcium Sulfate Coagulant. *Journal of Food Sci.* Vol. 55(4) : 1088-1092.
- Santosa, B.A.S., Jumali., dan E.Y. Purwani. 1995. Evaluasi Substitusi Kacang Gude (*Cajanus cajan*) terhadap Produk Potensial Tahu dan Nilai Gizi. Tidak Diublikasikan.
- Shurtleff, W., dan A. Aoyagi. 1979. *Tofu and Soymilk Production*. New Age Food Study Center. Lafayette.
- Wheeler, E.L., and R.E. Ferrel. 1971. A Method for Phytic Acid Determination in Wheat and Wheat Fractions. *Cereal Chem.* 48:312-320.
- Widowati, S., I. Rukiah., Ign. Suharto., dan B.A.S. Santosa. 1996. Evaluasi Mutu Protein Tempe Lupine: Pengaruh Rasio Kedelai-Lupine terhadap PER dan NPU Tempe. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pangan dan Gizi. PATPI, PAU-UGM Yogyakarta.