

**PEMANFAATAN PENGGUMPAL ALAMI EKSTRAK BUAH NENAS PADA PEMBUATAN TAHU
DARI KEDELAI VARIETAS SLAMET
*UTILITY OF NATURAL COAGULANT EXTRACTED FROM PINEAPPLE IN TOFU
PROCESSED FROM SLAMET VARIETY SOYBEAN***

Oleh:

Mustaufik dan Ike Sitoesmi

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsoed

(Diterima: 27 Januari 2005, disetujui: 8 Maret 2005)

ABSTRACT

The study aimed at obtaining the appropriate concentration of natural coagulant from pineapple extract, extraction ratio for the best quality tofu, and comparison of tofu quality. Split-Split Plot Design was used with main plot were soybean variety (V1=Slamet and V2= import soybeans). The subplot was concentration of pineapple extract (K1= 1%, K2=1.5%, K3=2% v/v) and extraction ratio of soybeans and water (R1 = 1:6, R2 = 1:7, and R3 = 1:8 w/v). Results of the research showed that the optimum extract concentration in soybeans tofu processing was 1% (v/v) and the optimum ratio was 1:6 (w/v). Based on yield and texture, tofu from Slamet variety soybeans was better than the imported soybean but based on chemical composition, tofu from Slamet variety was relatively similar to tofu from import soybean. The best quality of soybeans tofu was produced from Slamet soybean with 1% (v/v) concentration of the extract and 1:6 (w/v) extraction ratio, with physicochemical and organoleptic characteristic as followed: 26.664% (db) protein, 5.797% (db) lipid, 0.9% (db) ash, 74.501% (wb) water, 9.696% (wb) or 96.96 g/1000 ml yield, 21.75 mm/g/dt texture, and 6.55 pH.

PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai dengan kandungan gizi cukup tinggi, rasa enak dan harga relatif murah, sehingga banyak dikonsumsi oleh hampir semua penduduk di Indonesia. Konsumsi tahu per kapita terus meningkat setiap tahunnya, yaitu dari rata-rata sekitar 5,2 kg pada tahun 1996 menjadi sekitar 6,916 kg pada tahun 1999 (Basri, 1998). Pemanfaatan kedelai impor untuk bahan baku tahu sudah umum dikenal di pasaran. Namun demikian, sampai saat ini penelitian tentang pembuatan tahu dari kedelai lokal unggul, khususnya varietas Slamet, kurang mendapat perhatian.

Di samping bahan baku, faktor lain yang mempengaruhi mutu tahu adalah peng-gunaan bahan penggumpal

(coagulant). Bahan penggumpal yang sering digunakan oleh para pengrajin tahu antara lain kalsium sulfat (batu tahu), larutan asam cuka, dan whey tahu, sedangkan bahan penggumpal alami yang berasal dari ekstrak buah nenas masih jarang digunakan dalam pembuatan tahu.

Menurut Hou et al. (1999), kelemahan tahu yang dibuat dengan penggumpal asam adalah mempunyai rasa lebih asam, pori-pori besar dan kasar, serta tekstur kurang kompak. Penggumpalan protein dalam air susu akan lebih lambat jika digunakan bahan penggumpal larutan asam, sehingga rendemen tahu yang dihasilkan menjadi rendah. Sebaliknya, tahu yang dibuat dari penggumpal alami ekstrak buah nenas di samping lebih ekonomis dan aman dari segi kesehatan, diharapkan juga mempunyai rasa tidak asam, pori-

Hal ini karena ekstrak buah nenas muda, terutama daging buahnya, banyak mengandung enzim bromelin (Moore and Caygill, 1999). Enzim tersebut bersifat proteolisis yang mempunyai kemampuan tinggi untuk menggumpalkan protein dalam susu (Daulay, 1991; Yamamoto, 1995). Di samping itu, enzim bromelin termasuk enzim yang tahan terhadap panas dan mempunyai aktivitas tinggi (Reed, 1995). Ekstrak buah nenas dan pepaya muda dapat digunakan sebagai bahan penggumpal alami dalam pembuatan tahu dari susu layu (Mustaufik, 2003). Berdasarkan kenyataan tersebut, pada penelitian ini dikaji penggunaan bahan penggumpal alami dari ekstrak buah nenas untuk memperbaiki kualitas tahu yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk menge-tahui konsentrasi ekstrak buah nenas dan rasio pengestrakan kedelai dengan air yang tepat, agar dapat menghasilkan tahu dengan mutu yang baik, serta mengkaji perbandingan mutu tahu yang dibuat dari kedelai varietas Slamet dengan kedelai impor.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laborato-rium Teknologi Hasil Pertanian Unsoed, mulai Juli sampai Desember 2004.

Bahan penelitian terdiri atas: kedelai varietas Slamet (Soybean Research and Development Center (SRDC) Fakultas Pertanian Unsoed), buah nenas muda (umur 3,5 bulan) sebagai sumber bahan penggumpal alami dari sentra buah di Pubalingga. Alat penelitian terdiri atas: blender, timbangan, panci, kompor, pengaduk, kain saring, alat pencetak dan pengepres tahu.

Bahan untuk analisis kimia terdiri atas: larutan standar protein

Bovine Serum Albumin (BSA), reagen Lowry A dan B, larutan buffer, NaOH 0,1 N, akuades, dan petroleum eter. Alat untuk analisis kimia terdiri atas: thermometer, timbangan, glassware, pH meter, spektrofotometer dan pemusing (analisis kadar protein), cawan crus dan muffel furnace (analisis abu), tabung soxhlet (analisis lemak), cawan gelas, eksikator, oven (analisis kadar air), pnetrometer (analisis tekstur), dan alat uji organoleptik.

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split-Split-Plot Design) dengan dua ulangan. Sebagai petak utama adalah varietas kedelai (V1 = Slamet, V2 = impor). Sebagai anak petak adalah konsentrasi ekstrak buah nenas (K1 = 1%, K2 = 1,5%, K3 = 2% v/v) dan rasio pengestrakan kedelai dengan air (R1 = 1:6, R2 = 1:7, R3 = 1:8 b/v).

Variabel yang diamati meliputi: kadar protein terlarut dengan metode Lowry (spek-trofotometri), kadar lemak dengan metode Soxhlet, kadar air dan kadar abu dengan metode pemanasan (AOAC, 1990), pH dengan pH meter, tekstur dengan penetrometer, rendemen, bau langu, cita rasa, rasa pahit dan serta uji kesukaan dengan metode skoring (Watts et al., 1994). Data sifat fisikokimia dianalisis secara statistik parametrik dengan menggunakan analisis ragam (Uji F) dan dilan-jutkan dengan uji DMRT 5% (Yitnosumarto, 1991), sedangkan data sifat organoleptik dianalisis secara statistik nonparametrik dengan menggunakan Uji Friedman (Daniel, 1989). Penentuan perlakuan terbaik dianalisis berdasarkan metode indeks keefektifan (DeGarmo et al., 1994).

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Pengaruh Perlakuan Varietas Kedelai, Konsentrasi Ekstrak Buah Nenas dan Rasio Pengekstrakan terhadap Sifat Fisikokimia Tahu Kedelai

Variabel	Perlakuan						
	V	K	R	V x K	V x R	K x R	V x K x R
Kadar protein terlarut	ns	*	ns	*	ns	ns	ns
Kadar lemak	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Kadar abu	ns	*	ns	ns	ns	*	ns
Kadar air	ns	*	*	ns	ns	ns	ns
Rendemen	ns	*	*	ns	*	ns	ns
Tekstur	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
pH	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: ns = Tidak berpengaruh nyata, * = Berpengaruh nyata, V = Varietas Kedelai, K = Konsentrasi ekstrak buah nenas, dan R = Rasio pengekstrakan kedelai dengan air.

dengan air terhadap sifat fisikokimia tahu kedelai disajikan pada Tabel 1.

Kadar Protein Terlarut

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan mandiri konsentrasi ekstrak buah nenas, serta interaksi perlakuan varietas kedelai dengan konsentrasi ekstrak buah nenas berpengaruh nyata ($\alpha = 0,05$) terhadap kadar protein terlarut tahu kedelai. Rerata kadar protein terlarut tahu kedelai berkisar antara 25,113–27,568% (bk). Kadar protein terlarut tertinggi (27,568% bk) dihasilkan oleh perlakuan kedelai impor dan konsentrasi ekstrak buah nenas 1%, sedangkan terendah (25,113% bk) dihasilkan oleh perlakuan varietas kedelai Slamet dan

konsentrasi ekstrak buah nenas 2% (Tabel 2).

Berdasarkan reratanya, diketahui bahwa kadar protein terlarut tahu kedelai impor (27,089% bk) relatif lebih besar daripada kadar protein terlarut tahu kedelai varietas Slamet (25,836% bk). Namun demikian, berdasarkan hasil uji DMRT ($\alpha = 0,05$), perbedaan kadar protein terlarut ini tidak nyata. Hal ini karena kandungan protein pada bahan dasarnya relatif tidak berbeda, yakni berkisar 30–40% (Soenarto et al., 1999).

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak buah nenas 1% sudah cukup optimum untuk menghasilkan tahu kedelai dengan kandungan protein

Tabel 2. Rerata Kadar Protein Terlarut (% bk) Tahu Kedelai karena Pengaruh Interaksi Perlakuan Varietas Kedelai dan Konsentrasi Ekstrak Buah Nenas

Varietas Kedelai	Konsentrasi ekstrak buah nenas (%)			Rerata
	1	1,5	2	
Slamet	26,664 bc	25,732 a	25,113 a	25,836
Impor	27,568 c	27,055 c	26,645 b	27,089
Rerata	27,116	26,393	25,879	

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($\alpha = 0,05$).

dalam tahu kedelai semakin rendah. Hal ini diduga karena pemberian ekstrak buah nenas (enzim proteolisis) dengan konsentrasi yang berlebihan dapat mengakibatkan hidrolisis lebih lanjut, yaitu terjadinya pemutusan semua ikatan peptida menjadi molekul yang lebih sederhana, seperti peptida, polipeptida dan asam-asam amino, sehingga protein banyak terurai dalam air dan sukar tergumpal (Daulay, 1991; Reed, 1995).

Kadar Lemak

Perlakuan mandiri varietas kedelai, konsentrasi ekstrak buah nenas, dan rasio pengestrakan serta interaksinya terhadap kadar lemak tahu kedelai tidak berpengaruh nyata (Tabel 1). Hal ini diduga kuat karena aktivitas enzim bromelin pada ekstrak buah nenas dan keefektifan pengestrakan yang melibatkan air, lebih tertuju pada hidrolisis terhadap protein bukan terhadap lemak. Enzim bromelin adalah enzim proteolisis yang akan aktif bekerja jika bertemu dengan substrat protein susu (Daulay, 1991). Namun demikian, secara umum kadar lemak yang terdapat dalam tahu kedelai varietas Slamet relatif lebih rendah daripada dalam tahu kedelai impor. Rerata kadar lemak tahu kedelai varietas Slamet sebesar 7,741% (bk)

sedangkan dari kedelai impor sebesar 12,250% (bk).

Kadar Abu (Mineral)

Perlakuan mandiri konsentrasi ekstrak buah nenas dan interaksinya dengan rasio pengestrakan berpengaruh nyata terhadap kadar abu tahu kedelai (Tabel 1), sedangkan hasil Uji DMRT ($\alpha = 0,05$) pengaruh perlakuan terhadap kadar abu kedelai dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa secara umum, kadar abu tahu kedelai varietas Slamet relatif sama dengan tahu kedelai impor, yakni sekitar 0,6890–0,710% (bk). Kadar abu tertinggi (0,810% bk) dihasilkan oleh gabungan perlakuan konsentrasi ekstrak buah nenas 1% dan rasio pengestrakan 1:6 (b/v), sedangkan terendah (0,598% bk) dihasilkan oleh gabungan perlakuan konsentrasi ekstrak buah nenas 1,5% dan rasio pengestrakan 1:8 (b/v).

Fenomena ini menunjukkan bahwa semakin banyak kedelai dan sedikit air yang digunakan dalam pembuatan tahu, abu (mineral) yang disumbangkan semakin banyak. Sementara itu, penggunaan ekstrak buah nenas 1,5% justru akan menghasilkan kadar abu tahu yang lebih rendah daripada 1%. Hal ini

Tabel 3. Rerata Kadar Abu (%bk) Tahu Kedelai karena Pengaruh Interaksi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Buah Nenas dan Rasio Pengestrakan

Rasio Pengestrakan	Konsentrasi ekstrak buah nenas (% bk)			Rerata	Kadar Air (% bb)
	1	1,5	2		
1 : 6	0,810 d	0,745 bc	0,763 c	0,773	74,192 a
1 : 8	0,802 cd	0,657 b	0,641 ab	0,700	76,639 b
1 : 10	0,629 ab	0,598 a	0,650 b	0,626	78,558 c
Rerata	0,747	0,667	0,685		

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($\alpha = 0,05$).

ikatan lipoprotein. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah, semakin tinggi pula aktivitas enzim proteolisis yang menggumpalkan protein dan akibatnya mineralnya lepas/larut bersama whey, sehingga mineral yang terikat dalam dadih tahu rendah.

Kadar Air

Perlakuan mandiri konsentrasi ekstrak buah nenas dan rasio pengestrakan kedelai terhadap kadar air tahu kedelai berpengaruh nyata (Tabel 1). Berdasarkan pengamatan di-ketahui bahwa secara umum, kadar air tahu kedelai varietas Slamet relatif lebih rendah (75,836% bb) daripada kadar air tahu kedelai impor (77,089% bb), namun perbedaan ini tidak nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah nenas yang digunakan, semakin rendah kandungan air dalam tahu kedelai. Hal ini karena dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah nenas, semakin tinggi aktivitas enzim proteolisis dalam menggumpalkan protein. Protein meng-alami perubahan sifat fisikokimia di antaranya hilangnya daya kelarutan karena rusaknya daya ikat dengan air (WHC), sehingga air yang terikat protein semakin sedikit dan akibatnya kandungan air dalam tahu juga relatif rendah (Tabel 4).

S e m a k i n t i n g g i r a s i o

pengekstrakan, kadar air tahu kedelai juga semakin tinggi. Hal ini karena dengan semakin tingginya rasio pengestrakan, semakin banyak air yang terperangkap dalam gumpalan protein yang tergumpal, sehingga tahu yang dihasilkan juga mempunyai kandungan air yang lebih tinggi (Tabel 3).

Rendemen

Perlakuan mandiri varietas kedelai, rasio pengestrakan, konsentrasi ekstrak buah nenas, serta interaksi antara rasio pengestrakan dan varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap rendemen tahu kedelai (Tabel 1). Rendemen tahu tertinggi (9,493%) dihasilkan oleh gabungan perlakuan kedelai varietas Slamet dengan rasio pengestrakan 1:6 (b/v), sedangkan terendah (2,149%) dihasilkan oleh gabungan perlakuan kedelai impor dengan rasio pengestrakan 1:8 (b/v). Hal ini berarti rendemen tahu kedelai varietas Slamet lebih tinggi daripada kedelai impor. Tahu kedelai Slamet mempunyai rendemen sekitar 7,239%, sedangkan tahu kedelai impor mempunyai rendemen 3,875% (Tabel 5).

Berdasarkan data diketahui bahwa ren-demen tahu kedelai berbanding terbalik dengan rasio pengestrakan, artinya semakin tinggi rasio pengestrakan, maka semakin

Tabel 4. Rerata Kadar Air (% bb) dan Rendemen (%) Tahu karena Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Buah Nenas

Konsentrasi ekstrak (%)	Kadar air (% bb)	Rendemen (%)
1	77,116 c	5,853 b
1,5	76,393 b	5,708 b
2	75,879 a	5,109 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($\alpha = 0,05$).

Tabel 5. Rerata Rendemen (%) Tahu Kedelai karena Pengaruh Perlakuan Varietas Kedelai

Varietas Kedelai	Rasio pengestrakan			Rerata
	1:6	1:7	1:8	
Slamet	9,493 f	7,268 e	4,956 c	7,239
Impor	6,378 d	3,098 b	2,149 a	3,875
Rerata	7,935	5,183	3,552	

Keterangan: Angka rerata yang diikuti dengan huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT ($\alpha = 0,05$).

Fenomena ini juga dialami oleh per-lakuan konsentrasi ekstrak buah nenas, yakni di atas 1%, rendemen tahu kedelai cenderung semakin rendah. Rendemen tahu kedelai dari konsentrasi ekstrak buah nenas yang rendah ke tinggi berturut-turut 5,853, 5,708, dan 5,109% (Tabel 4). Hal ini diduga karena aktivitas en-zim bromelin optimum terjadi pada konsentrasi 1%, sedangkan pada konsentrasi di atasnya akan terjadi hidrolisis (proteolisis) lebih lanjut, yang memutus semua ikatan peptida kasein menjadi molekul lebih sederhana, seperti peptida, polipeptida, asam amino, yang mudah larut dalam air, sehingga protein yang ter-gumpal menjadi berkurang dan rendemen tahu yang dihasilkan juga menurun (Sullivan and Jago, 1992).

Tekstur (Tingkat Kekenyalan)

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa secara umum tekstur (tingkat kekenyalan) tahu yang dibuat dari kedelai varietas Slamet tidak berbeda nyata dengan tahu yang dibuat dari kedelai impor. Tahu kedelai tersebut mempunyai tingkat kekenyalan antara 23,378–24,811 mm/g/detik. Perbedaan perlakuan rasio pengestrakan dan konsentrasi ekstrak buah nenas juga tidak menghasilkan tekstur tahu yang berbeda. Namun demikian, berdasarkan reratanya cenderung bahwa semakin tinggi rasio

pengekstrakan dan konsentrasi ekstrak buah nenas, maka tekstur tahu yang dihasilkan semakin lembek (tidak kenyal).

Hal ini karena dengan semakin tinggi rasio pengestrakan, maka semakin banyak kandungan air dalam tahu kedelai. Sementara itu, protein yang berperan dalam pembentukan tekstur justru kadarnya rendah, sehingga tekstur tahu yang terbentuk menjadi lembek (tidak kenyal). Kenyataan ini sesuai dengan pendapat Hou et al. (1999), yang menyatakan bahwa kekenyalan tahu dipengaruhi oleh kandungan bahan kering, kadar air, dan percepatan saat penggumpalan. Penambahan konsentrasi ekstrak buah nenas akan menaikkan kecepatan reaksi proteolisis yang menyebabkan makin lemahnya agregat tahu yang terbentuk, sehingga pada saat penggabungan hasil penggumpalan untuk dicetak akan menghasilkan tekstur yang kurang kompak (lembek), yang ditandai dengan banyaknya pori-pori pada tahu susu yang dihasilkan (Pontecorvo and Bourne, 1998).

pH (Tingkat Keasaman)

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 1), diketahui bahwa secara umum pH tahu kedelai varietas Slamet yang dibuat dengan konsentrasi bahan penggumpal alami dan rasio pengestrakan yang berbeda, relatif tidak berbeda dengan pH tahu kedelai impor.

pengekstrakan dari 1:6–1:8 (b/v) tidak mengakibatkan peningkatan total asam tahu kedelai secara nyata.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Mutu tahu kedelai yang terbaik hasil penelitian ini adalah yang dibuat dari kedelai varietas Slamet, konsentrasi ekstrak buah nenas 1%, dan rasio pengekstrakan 1:6 (b/v), dengan total Nilai Produk (NP) = 0,794, diikuti oleh tahu kedelai yang dibuat dari kedelai impor, konsentrasi ekstrak buah nenas 1%, dan rasio pengekstrakan 1:6 (b/v), dengan Nilai Produk (NP) = 0,6. Mutu tahu kedelai terbaik pertama (SRIKI) dan kedua (IRIKI) ini mempunyai kandungan kimia dan sifat fisikokimia berturut-turut: kadar protein terlarut 26,664 dan 27,568% (bk), kadar lemak 5,797 dan 11,528% (bk), kadar abu 0,795 dan 0,825% (bk), kadar air 74,501 dan 75,128% (bk), rendemen 9,696 atau 96,96 g/1000 ml, dan 7,154 atau 71,54 g/1000 ml, tingkat kekenyalan 21,75 dan 24,3 mm/g/detik, serta pH 6,55 dan 6,535.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi ekstrak buah nenas optimum sebagai bahan penggumpal alami untuk pembuatan tahu kedelai adalah 1%, sedangkan rasio pengekstrakan kedelai dengan air optimum adalah 1:6 (b/v).
2. Berdasarkan rendemen dan tingkat kekenyalannya, tahu kedelai varietas Slamet relatif lebih baik daripada tahu kedelai impor, sedangkan berdasarkan susunan kimianya, tahu kedelai varietas Slamet relatif sama dengan tahu kedelai impor.
3. Mutu tahu terbaik adalah yang dibuat dari kedelai varietas Slamet, konsentrasi ekstrak buah nenas 1%, dan rasio pengekstrakan 1:6 (b/v).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. 25th Edition. AOAC, Inc., Washington.
- Basri, A.A. 1998. Industri berbasis kedelai di Indonesia trend, tantangan dan peluang pengembangan. Dalam: L. Nuroida, dan S. Yasui (Eds.), Prosiding Seminar Pengembangan Pengolahan dan Penggunaan Kedelai Selain Tempe. Kerjasama antara CFNS IPB dengan American Soybean Association (ASA), Bogor.
- Daulay, D. 1991. Buku/Monografi Fermentasi Keju. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Daniel, W.W. 1989. Statistik Nonparametrik Terapan. PT. Gramedia, Jakarta.
- DeGarmo, E.G., W.G. Sullivan, and J.R. Cerook. 1994. Engineering Economy. MacMillan Publishing Co., New York.
- Hou, H.J., K.C. Chang, and M.C. Shin. 1999. Yield and textural properties of soft tofu as affected by coagulation method. *J. Food. Sci.* 62(4): 824–827.
- Moore, D.J. and J.C. Caygill. 1999. Proteolitik Activity of Malaysian Pineapple. Tropical Science, London.
- Mustaufik, 2003. Pemanfaat bahan penggumpal alami dari ekstrak buah nenas dan pepaya pada pembuatan tahu dari susu layu. Laporan Penelitian. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Pontecorvo, A.J. and M.C. Bourne. 1998. Simple method for extending the self-life of soy curd (tofu) in tropical areas. *J. Food Sci.* 43(4): 969–972.
- Reed, G. 1995. Enzymes in Food Processing. Academic Press, London.
- Sullivan, J.J. and G.R. Jago. 1992. The

- Soenarto, Ponendi H., dan Suwanto. 1999. Rekayasa mempertahankan mutu benih kedelai varietas Willis, Slamet, dan Lumajang Bewok dalam penyimpanan. *Agrin* 4(7).
- Watts, B.M., G.L. Ylimaki, L.E. Jeffery, and L.G. Elias. 1994. *Basic Sensory Methods for Food Evaluation*. The International Development Research Centre, New York.
- Yamamoto, A. 1995. Proteolytic enzymes. Pp. 15-18. In: G. Reed (Ed.), *Enzymes in Food Processing*. Academic Press, New York.
- Yitnosumarto, S. 1991. *Percobaan, Peran-cangan, Analisis dan Interpretasinya*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.