**THE INFLUENCING OF EXTRA GELATIN CATFISH'S BONE
(*Pangasius hypophthalmus*) CONCERNING TO THE QUALITY OF
DODOL KEDONDONG**

By

Aldi Hafiz Siregar¹⁾, Suparmi²⁾, Sumarto²⁾

Abstract

This research was intended to evaluate the influence of catfish bone gelatin on quality of dodol kedondong. The fish bone gelatin was taken from the laboratory of organic chemistry, Bogor Institute of Agryculture. Four types of dodol were prepared from a mixture of kedondong (19%), coconut milk (62%), sugar (19%), sticky rice powder (19%) and each dodol was added with 0%, 5%, 7% and 9% fish gelatin respectively. The dodol were evaluated for sensory quality, folding test and proximate composition. The result indicated that dodol fortified with 9% fish bone gelatin was the best in quality. Moisture, ash, fat and folding test of the dodol was 19,88%, 1,36%, 4,45% and 4,29% respectively.

Keywords: Pangasius hypophthalmus, gelatin, catfish bone, dodol.

¹⁾ **Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

²⁾ **Lecturer of the Fisheries and Marine Science Faculty, University of Riau**

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen hewan. Jaringan kolagen pada hewan terdapat pada tulang rawan, tulang keras, kulit dan jaringan ikat. Gelatin adalah suatu komponen yang dihasilkan dari proses pemasakan kulit, jaringan ikat, tulang rawan dan tulang hewan.

Berdasarkan pengolahannya, pembuatan gelatin terbagi menjadi dua tipe yaitu tipe A dan tipe B. Dalam pembuatan gelatin tipe A,

bahan baku diberi perlakuan perendaman dalam larutan asam sehingga proses ini dikenal dengan sebutan proses asam. Sedangkan dalam pembuatan gelatin tipe B, perlakuan yang diaplikasikan adalah perlakuan basa. Proses ini disebut dengan proses alkali (Utama,1997).

Tulang ikan patin merupakan salah satu sumber utama yang dapat dimanfaatkan menjadi gelatin. Dimana ekstraksi gelatin dari tulang ikan merupakan usaha pemanfaatan limbah industri pengolahan ikan dari

industri pengalengan dan industri lainnya. Selama ini tulang ikan sebagai limbah belum dimanfaatkan secara optimal. Umumnya limbah ikan dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pakan atau pupuk sehingga nilai ekonomisnya sangat kecil. Selain itu, pemanfaatan tulang ikan sebagai bahan baku gelatin merupakan pengolahan bersih (*cleaner production*) dari pengolahan ikan. Produksi bersih merupakan konsep pengolahan untuk mengurangi dampak terhadap pencemaran lingkungan.

Gelatin ikan dikategorikan sebagai gelatin tipe A. secara ekonomis, proses asam lebih disukai dibandingkan proses basa karena perendaman yang dilakukan dalam proses asam relatif lebih singkat dibandingkan proses basa (Wiryono,2001).

Gelatin tipe A memiliki nilai komposisi atau sifat gelatin sebagai berikut kekuatan gel 50-300 g blom, viskositas 1,5-7,5 cP, nilai kadar abu 0,3-2,0 %, pH 3,8- 6,0 titik dan nilai isoelektrik 7,0- 9,2 (Amiruldin,2007).

Kemampuan gelatin dalam pembuatan produk dodol yaitu sebagai stabilizer. Mengapa disebut sebagai stabilizer karena gelatin mempunyai daya ikat air yang tinggi sehingga lebih efektif dalam pembuatan dodol. Manfaat gelatin dalam industri pangan sangat luas. Fungsi utama gelatin dalam industri ini adalah untuk meningkatkan elastisitas, konsistensi dan stabilitas produk pangan yang dihasilkan.

Produk dodol kedondong masih bersifat semi basah, dimana masih kurang bagus dalam kekenyalannya. Sehingga perlu adanya penambahan zat pengemulsi yaitu gelatin. Jadi fokus penelitian ini melihat apakah kekenyalan

produk dodol kedondong dengan penambahan gelatin sudah sesuai dengan penerimaan konsumen.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin tulang ikan patin terhadap dodol kedondong dilihat dari penerimaan konsumen, nilai analisa kadar lemak, analisa kadar air, analisa kadar abu dan uji lipat (*folding test*).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2013 bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan dan Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru.

Bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan dodol kedondong adalah buah kedondong 4 kg yang sudah matang. Bahan tambahan adalah tepung ketan 4 kg, gula merah $\pm$ 4 kg, kelapa 16 buah, vanili 8 bungkus kecil dan gelatin tulang ikan patin sebanyak yang diperlukan serta bahan-bahan kimia untuk analisa proksimat.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan kasar, timbangan analitik, loyang, sodet, kain kering, blender, kompor minyak tanah, wajan, dan oven. Alat-alat laboratorium untuk analisa proksimat yang digunakan yakni oven desikator, timbangan analitik, penjepit, kertas saring, soxhlet dan erlemeyer.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu melakukan percobaan pembuatan dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin yang dilakukan di laboratorium.. Rancangan percobaan yang

dilakukan adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan yaitu tanpa penambahan gelatin tulang ikan patin (G_0), penambahan gelatin tulang ikan patin 5% (G_1), penambahan gelatin tulang ikan patin 7% (G_2) dan penambahan gelatin tulang ikan patin 9% (G_3), dari berat tepung ketan dengan 3 kali ulangan dan 12 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan dodol kedondong dengan tambahan gelatin sebagai berikut:

- a. 1 Kg buah kedondong di cuci, dikupas, dicuci kembali. Daging buah dipotong-potong dan diblender. Hasilnya berupa bubur kedondong sebanyak $\frac{3}{4}$ kg.
- b. Kelapa 4 buah diambil santannya sebanyak 1 kg. Kemudian santan dimasak sampai mendidih dalam wajan.
- c. Setelah mendidih masukan bubur kedondong sebanyak $\frac{3}{4}$ kg lalu masak hingga kedondong dan santan menyatu.
- d. Setelah itu di masukan gula merah sebanyak ± 1 kg sambil diaduk.
- e. Kemudian masukan di tepung ketan sebanyak 1 kg sambil diaduk sampai rata.
- f. Setelah itu di masukan gelatin tulang ikan patin dengan perlakuan 0% (kontrol), 5%, 7% dan 9% dari berat tepung ketan, sambil diaduk terus-menerus. Jadi pembuatan dodol dilakukan sebanyak 4 kali dengan perlakuan diatas.
- g. Kemudian di masukan vanili 2 bungkus (200gr) yang berguna sebagai penambah aroma dodol. Lalu diaduk hingga dodol masak.

- h. Setelah dodol kedondong kelihatan kering, angkat dodol dari wajan kemudian didinginkan 1 malam. Jadilah dodol kedondong dengan penambahan gelatin ikan patin.

Parameter yang dievaluasi meliputi uji organoleptik, uji lipat (Folding Test) dan proksimat (Kadar air, abu dan lemak).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dilakukan dengan menggunakan uji mutu yang terdiri dari 25 panelis agak terlatih. Pada uji mutu ini panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang meliputi uji rupa/kenampakan, rasa, tekstur dan bau yang terdapat pada Tabel 1, 2, 3 dan 4.

Nilai rupa

Nilai rupa dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rupa dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G_0	3,36	3,08	3,24	3,22
G_1	2,88	2,68	2,80	2,78
G_2	3,88	3,68	3,80	3,78
G_3	4,52	4,36	4,40	4,42

Berdasarkan hasil uji mutu terhadap rupa dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang

ikan patin yang ada pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa baik perlakuan G_0 (kontrol), G_1 (5% gelatin), G_2 (7% gelatin), dan G_3 (9% gelatin) masing-masing mempunyai nilai rata-rata 3.22%, 2.78%, 3.78%, dan 4.42%. Sedangkan hasil dari analisis Anava menunjukkan F_{hitung} (126.000) $> F_{tabel}$ (4.070) pada taraf 95%. Hal tersebut dapat menjelaskan bahwa penambahan gelatin tulang ikan patin memberikan pengaruh nyata terhadap kenampakan dodol kedondong.

Pada umumnya konsumen pada saat melihat suatu produk biasanya melalui rupa ataupun penampakan dari produk tersebut dan konsumen cenderung lebih memilih produk yang memiliki rupa yang menarik.

Menurut (Deman, 1997), warna penting bagi banyak makanan, baik bagi makanan yang tidak diproses maupun bagi di proses. Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan oleh konsumen, warna juga memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan.

Nilai bau

Nilai bau dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata bau dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G_0	3,92	3,56	3,52	3,66
G_1	3,08	3,08	3,24	3,13
G_2	3,92	3,64	3,92	3,82
G_3	4,40	4,40	4,48	4,42

Berdasarkan hasil uji mutu terhadap aroma dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin yang ada pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa perlakuan G_3 (9% gelatin) memiliki rata-rata tertinggi yaitu dengan nilai 4.42% dan perlakuan G_1 (kontrol) memiliki rata-rata terendah dengan nilai 3.13%. Sedangkan hasil analisis Anava menunjukkan F_{hitung} (40.476) $> F_{tabel}$ (4.070) pada taraf 95%. Hal tersebut dapat menjelaskan bahwa penambahan gelatin ikan patin memberikan pengaruh nyata terhadap mutu aroma dodol kedondong.

Perbedaan aroma yang dihasilkan disebabkan perbedaan persentase gelatin ikan patin yang ditambahkan, dimana semakin besar persentase gelatin ikan patin yang ditambahkan, maka aroma dodol kedondong akan kurang.

Aroma merupakan salah satu parameter yang menentukan rasa enak dari suatu produk pangan. Dalam industri bahan pangan, pengujian terhadap aroma sangat penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil industrinya, apakah produknya disukai atau tidak disukai oleh konsumen (Soekarto, 1990).

Uji bau lebih banyak melibatkan indra penciuman, karena kelezatan suatu makanan sangat dipengaruhi oleh aroma makanan dan dapat menjadi indikator penting dalam menentukan kualitas bahan pangan (Winarno, 1997).

Nilai tekstur

Nilai tekstur dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata tekstur dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	3,24	3,32	3,28	3,28
G ₁	2,28	2,40	2,12	2,26
G ₂	3,64	3,68	3,76	3,69
G ₃	4,36	4,36	4,48	4,40

Berdasarkan hasil uji mutu terhadap tekstur dodol kedondong dengan penambahan gelatin ikan patin yang ada pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa perlakuan G₃ (9% gelatin) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu dengan nilai 4.40% (sangat kenyal), G₂ (7% gelatin) dengan nilai rata-rata 3.69% (kenyal), G₀ (kontrol) dengan nilai rata-rata 3.28% (normal), perlakuan G₁ (5% gelatin) memiliki nilai rata-rata terendah dengan nilai 2.26% (lembek).

Banyak hal yang mempengaruhi tekstur pada bahan pangan, antara lain rasio kandungan protein, lemak, suhu pengolahan, kandungan air, dan aktivitas air (Poernomo,1995). Fellows (2000), menambahkan tekstur makanan kebanyakan ditentukan oleh kandungan air yang terdapat pada produk tersebut.

Nilai Rasa

Nilai rasa dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata rasa dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	3,32	3,48	3,20	3,33
G ₁	2,88	2,84	2,80	2,84
G ₂	3,36	3,48	3,68	3,50
G ₃	3,60	3,72	3,84	3,72

Berdasarkan hasil uji mutu terhadap rasa dodol kedondong dengan penambahan gelatin ikan patin yang ada pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa perlakuan G₃ (9% gelatin) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu dengan nilai 3.72% (sangat manis), G₂ (7% gelatin) dengan nilai rata-rata 3.50% (manis), G₀ (kontrol) dengan nilai rata-rata 3.33% (normal) dan perlakuan G₁ (5% gelatin) memiliki nilai rata-rata terendah dengan nilai 2.84% (agak manis).

Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Setiap orang mempunyai batas konsentrasi terendah terhadap suatu rasa agar masih bisa dirasakan, batas ini tidak sama tiap-tiap orang yang bisa merasakan rasa.

Folding Test (Uji Lipat)

Nilai uji lipat (Folding Test) dalam penelitian ini dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata uji lipat dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	3,28	3,28	3,28	3,28
G ₁	2,08	2,28	2,24	2,20
G ₂	3,64	3,56	3,64	3,61
G ₃	4,24	4,24	4,40	4,29

Salah satu pengukuran kualitas gel ikan yang dihasilkan dapat dilakukan dengan uji lipat. Metode uji lipat cocok untuk memisahkan antara gel yang bermutu tinggi dengan yang bermutu rendah, tetapi metode tersebut tidak sensitif untuk membedakan antara gel yang bermutu baik (good) dan bermutu sangat baik (excellent) (Lanier 1992).

Berdasarkan Tabel 5 dijelaskan bahwa pada perlakuan G₀ (tanpa penambahan gelatin) menunjukkan sifat gel masih dalam keadaan normal. Selanjutnya pada taraf perlakuan G₁ (penambahan gelatin 5%) menunjukkan sifat gel yang terkandung dalam gelatin masih sedikit sehingga dalam pengujian tekstur dodol pecah jika ditekan dengan jari. Kemudian pada taraf G₂ (penambahan gelatin 7%) menunjukkan sifat gel yang terkandung dalam gelatin sudah melebihi normal artinya sifat gel dalam gelatin sudah bagus sehingga dalam pengujian tekstur dodol tidak retak setelah dilipat menjadi setengah lingkaran. Dan yang terakhir pada taraf G₃ (penambahan gelatin 9%) menunjukkan sifat gel yang terkandung dalam gelatin sudah sangat bagus sehingga dalam pengujian tekstur dodol tidak retak

setelah dilipat menjadi seperempat lingkaran.

Analisis Proksimat

Analisa proksimat yang dilakukan dalam penelitian ini ada 3 yaitu nilai kadar air, kadar abu dan kadar lemak. Nilai masing-masing kadar dapat kita lihat pada Tabel 6, 7 dan 8.

Kadar Air

Nilai kadar air dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar air (%) dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	29,33	28,71	29,68	29,23
G ₁	32,60	35,29	31,78	33,22
G ₂	21,76	22,80	21,52	22,02
G ₃	19,93	19,23	20,50	19,88

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat nilai rata-rata kadar air dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin G₀ (29,23%), G₁ (33,22%), G₂ (22,02%), dan G₃ (19,88%). Kadar air merupakan parameter yang umum, namun sangat penting bagi suatu produk karena kadar air memungkinkan terjadinya reaksi biokimia yang dapat menurunkan mutu suatu bahan pangan sehingga sebagian air harus dikeluarkan dari bahan pangan (Buckle *et al*).

Dari hasil analisis Anava kadar air bahwa perlakuan dengan penambahan gelatin tulang ikan patin berpengaruh nyata terhadap kadar air dodol kedondong atau F hitung

(103,629) > F tabel (4,070) pada tingkat kepercayaan 95%.

Hal tersebut dapat menjelaskan bahwa penambahan gelatin tulang ikan patin memberikan pengaruh yang nyata terhadap dodol. Makin rendah kadar air suatu bahan pangan maka bahan pangan tersebut lebih tahan lama, sebaliknya makin tinggi kadar air suatu bahan pangan maka cepat terjadinya kerusakan pada bahan pangan tersebut (Muljanah *et al.*, 1986).

Kadar Abu

Nilai kadar abu dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar abu (%) dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	1,79	1,41	1,92	1,70
G ₁	1,57	1,75	1,67	1,66
G ₂	1,83	1,70	1,44	1,65
G ₃	1,55	1,32	1,22	1,36

Kandungan abu yang terdapat dalam suatu produk juga merupakan faktor gizi penting dalam menentukan kelayakan produk untuk dikonsumsi.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata kadar abu dari dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin adalah G₀ (1,70%), G₁ (1,66%), G₂ (1,65%) dan G₃ (1,36%). Berdasarkan hasil analisa variansi bahwa perlakuan dengan penambahan gelatin tulang ikan patin tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu dodol kedondong.

Kadar Lemak

Nilai kadar lemak dalam penelitian ini dapat di lihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar lemak (%) dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
G ₀	7,59	7,79	7,32	7,56
G ₁	6,46	6,63	6,31	6,46
G ₂	5,48	4,67	5,04	5,06
G ₃	4,57	4,31	4,49	4,45

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa setiap perlakuan terjadi penurunan kadar lemak. Kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan G₀ (kontrol) dengan nilai rata-rata 7,56% dan kadar lemak yang terendah terdapat pada perlakuan G₃ (9% gelatin tulang ikan patin) dengan nilai rata-rata 4,45%.

Menurut Winarno, (1992) lemak merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh dan merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Lemak memberikan cita rasa dan perbaikan tekstur pada bahan makanan juga sebagai sumber energi dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K. Lemak adalah suatu senyawa biomolekul yang larut pada senyawa organik tertentu dan tidak larut dalam air.

Lemak yang terkandung dalam bahan pangan merupakan salah satu dari kandungan gizi yang terdapat dalam bahan pangan. Tujuan penambahan lemak pada bahan pangan adalah memperbaiki rupa dan struktur fisik bahan pangan serta menambah nilai gizi dan

memberikan cita rasa gurih pada bahan pangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap analisa mutu dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin secara kimia (kadar lemak, kadar air dan kadar abu) dan uji organoleptik dapat disimpulkan bahwa :

Penambahan gelatin tulang ikan patin dengan jumlah 0%, 5%, 7% dan 9% memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu dodol kedondong secara organoleptik (rupa, bau, rasa dan tekstur). Secara umum perlakuan yang terbaik berdasarkan uji organoleptik adalah perlakuan dengan penambahan gelatin tulang ikan patin sebanyak 9%.

Sedangkan berdasarkan analisa kimia untuk kadar lemak dan air dengan penambahan gelatin tulang ikan patin dengan jumlah 0%, 5%, 7% dan 9% memberi pengaruh yang sangat nyata terhadap mutu dodol kedondong. Sedangkan untuk kadar abu tidak memberikan pengaruh nyata terhadap mutu dodol kedondong.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan G₃ (9% gelatin tulang ikan patin) adalah yang terbaik.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan untuk melakukan pengolahan dodol kedondong dengan penambahan gelatin tulang ikan patin

dengan perlakuan G₃ (9% gelatin tulang ikan patin). Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan penelitian tentang masa simpan dan jenis kemasan yang sesuai untuk menjaga mutu dodol kedondong tetap prima.

Daftar Pustaka

- Amiruldin M. 2007. Pembuatan dan analisis karakteristik gelatin dari tulang ikan tuna (*Thunnus albacares*). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Buckle, K.A., G.H. Fleet dan M. Wooton., 2009. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan adiono. UI Press, Jakarta.
- British Standard 757. 1975. *Methods for Sampling and Testing of Gelatins*. London. British Standards Institution.
- Deman, J.K., 1997. Kimia Makanan. Terjemahan Padmawinata. Penerbit ITB Bandung.
- Fellows, J. P. 2000. Food Processing Teknologi Principle and Practice. Second Edition. Woodhead Publishing Limited and CRC Press, Boca Raton, Cambridge.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia, (1992). *Standar Nasional Indonesia*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia, Jakarta.

- Kataren, S.2003. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia press, Jakarta. 315 hal.
- Lanier TC. 1992. Measurement of surimi composition and functional properties.
Dalam: Lanier TC, Lee CM (eds). *Surimi Technology*. New York: Marcel
- Poernomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Perannya dalam Pengawetan Pangan*. UI Pres. Jakarta
- Poppe, J. 1992. *Gelatin*. Di dalam Imeson A (ed). *Thickening and gelling Agent Food*. London: Blackie Academic and Profesional.
- Muljanah. 1986. *Aktivitas Air dan Perannya dalam Pengawetan Bahan Pangan*. UI Pres. Jakarta
- Soekarto, S., 1990. *Dasar Pengawetan dan Standarisasi Mutu Bahan Pangan* Departemen Perikanan dan Kelautan. Dirjen Perguruan Tinggi Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.Bogor. 350 hal.
- Utama, H. 1997. *Gelatin Yang Bikin Heboh*. Jurnal Halal LPPOM-MUI No.18: 10-12.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia (cetakan kelima). Jakarta.
- Wiryo, 2001. *Manfaat Gelatin*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.