

LOGI
NAN

**KARAKTERISTIK GELATIN TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN EKSTRAKSI ASAM**

**Oleh :
TELLY HANDAYANI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

c.1/1

S
641.69207
Hand
le
2007

**KARAKTERISTIK GELATIN TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN EKSTRAKSI ASAM**



Oleh :
TELLY HANDAYANI



R-15916
16278

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

SUMMARY

TELLY HANDAYANI. The Characteristics of Gelatin Quality from Snakeheadfish (*Channa striata*) bone processed with acidic extraction (Supervised by **ELMEIZY ARAFAH** and **HERPANDI**).

The objective of this research was to determine the characteristics of gelatin quality from snakeheadfish (*Channa striata*) bone process by acid extraction and extraction temperature. The research was conducted at Technology of Fisheries Product Laboratory, Agriculture Faculty of Sriwijaya University, Laboratory of Chemistry Research Center For Fisheries Product Processing and Biotechnology For Marine and Fisheries and Bio Process Chemical Engineering Laboratory Engineering Faculty of Sriwijaya University on Januari 2007 to November 2007.

The research used factorial randomized block design, with the combination of two treatments and each treatment was replicated three times. The treatments were A1 (concentration HCl 4%), A2 (concentration HCl 5%), A3 (concentration HCl 6%) and B1 (the extraction temperature is 70°C), B2 (the extraction temperature is 80°C) and B3 (the extraction temperature is 90°C). The parameters observe were rendemen, the physical analysis (analysis of gel strength, viscosity) and proximate analysis (analysis of pH, water content, protein content and fat content).

The results showed that the difference combination of HCl concentration and extraction temperature had significant effect on the rendemen, gel strength, viscosity, pH, water content, protein content and fat content. Combination A2B1 was the best treatment based on gel strength and viscosity which had gel strength 159,70 bloom and viscosity 63,18 cPs.

RINGKASAN

TELLY HANDAYANI. Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) dengan Ekstraksi Asam. (Dibimbing oleh **ELMEIZY ARAFAH** dan **HERPANDI**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2007 sampai dengan Nopember 2007 di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian, Laboratorium Kimia Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan dan Laboratorium Bioproses Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan gelatin tulang ikan gabus dengan ekstraksi asam, mengetahui pengaruh konsentrasi HCl dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik gelatin tulang ikan gabus serta mengetahui kombinasi perlakuan terbaik.

Rancangan yang digunakan berupa Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan antara lain, A1 (konsentrasi HCl 4%), A2 (konsentrasi HCl 5%), A3 (konsentrasi HCl 6%) dan B1 (suhu ekstraksi 70°C), B2 (suhu ekstraksi 80°C), B3 (suhu ekstraksi 90°C). Parameter yang diamati meliputi rendemen, analisis fisik (kekuatan gel dan viskositas) dan analisis kimia (analisis kadar protein, pH, kadar air dan kadar lemak).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara konsentrasi HCl dalam larutan perendaman dan suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap rendemen, kekuatan gel, viskositas, pH, kadar protein, kadar air dan kadar lemak pada taraf uji 5%. Berdasarkan analisis kekuatan gel dan viskositas, kombinasi perlakuan A2B1 (konsentrasi HCl 5% dan suhu ekstraksi 70°C) merupakan

kombinasi perlakuan terbaik dengan kekuatan gel 159,70 bloom dan viskositas 63,18 cPs.

**KARAKTERISTIK GELATIN TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN EKSTRAKSI ASAM**

**Oleh :
TELLY HANDAYANI**

**SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

**pada
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

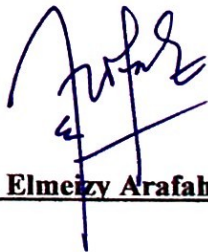
Skripsi
**KARAKTERISTIK GELATIN TULANG IKAN GABUS (*Channa striata*)
DENGAN EKSTRAKSI ASAM**

Oleh :
TELLY HANDAYANI
05023110007

diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

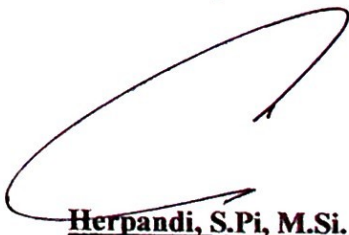
Indralaya, November 2007

Pembimbing I



Dr. Ir. Elmezy Arafah, MS.

Pembimbing II



Herpandi, S.Pi, M.Si.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan,



Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul “Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Ekstraksi Asam ” oleh Telly Handayani telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 2 November 2007.

Komisi Penguji

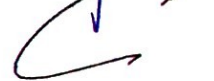
1. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, MS.

Ketua

()


2. Herpandi, S.Pi, M.Si.

Sekretaris

()

3. Dr.Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons)

Anggota

()

4. Ace Baehaki S.Pi, M.Si

Anggota

()

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



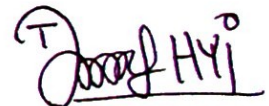
Dr. Ir. Elmeizy Arafah, MS
NIP. 132 046 081

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dengan pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, November 2007

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Telly Handayani'. The signature is stylized with a large 'T' at the beginning and a 'D' in the middle.

Telly Handayani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 September 1984 di Palembang, Sumatera Selatan, anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ir.Amir Syamsudin dan Ibu Husnah. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri (SDN) 145 Palembang pada tahun 1996, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri (SLTPN) 19 Palembang pada tahun 1999 dan Sekolah Menengah Umum Negeri (SMUN) 3 Palembang pada tahun 2002.

Pada tahun 2002, penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan yang berjudul "Proses Pengolahan Gelatin dan Sifat Fisiko-Kimia Gelatin dari Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan" pada tahun 2006 yang dibimbing oleh Herpandi, S.Pi, M.Si. dan Ace Baehaki, S.Pi, M.Si. Penulis juga telah melaksanakan Magang di Departemen Kelautan dan Perikanan Musi Banyuasin pada tahun 2006.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Ekstraksi Asam", sungguh segala sesuatu berdasarkan ketetapan dan izin-Nya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Elmeizy Arafah, MS dan Bapak Herpandi, S.Pi, M.Si atas semua bimbingan dan kesabaran yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr.Ir. Filli Pratama,M.Sc.(Hons) dan Bapak Ace Baehaki S.Pi,M.Si.
4. Semua dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yang tiada henti memberikan ilmu, khususnya Ibu Novita Herdiana, S.Pi.
5. Keluarga tercinta, Papa dan Mama untuk sayang dan cintanya yang tiada henti (I Love You Mom' & Dad'). Beloved brother Aak, acik, kakak, mbak melly, mbak vera, mbak Reti buat dukungannya.
6. Firman Alvien Siena, makasih untuk sayang dan semangat yang selalu menemani adek 2 tahun ini.
7. Sahabat terbaik, Dewi Anggraini Amd, Sari Indriani S.ked, Noprina, Endang K Amd, Nicolas, Romi ,Willy, Lia Hilpini S.Pi, Rahmatullah S.Pi, Ade, Hari, Febri Gunawan S.Pi, Henny Endah S.Pi, Mamed, Nurul, Lala, Eka, Vemi, Vera, Memei, Oci, Agus, Koko makasih udah jadi teman yang selalu

mendukung selama ini. Kak Can dan Mbak Ani, atas bantuannya selama di THI. Kak Budi yang telah banyak membantu dari awal sampai selesai penelitian dan semua THI angkatan 2002, 2003, 2004, 2005 dan 2006.

8. Tante Ucu dan Om Udin, untuk perhatian selama di Jakarta, Pak Tazwir di BBRPPBKP untuk bantuan literturnya dan Ibu Erma yang banyak membantu selama analisa.
9. Semua orang yang telah banyak membantu selama penelitian sampai selesai, yang tidak bisa Telly sebutkan satu-satu, terima kasih banyak.

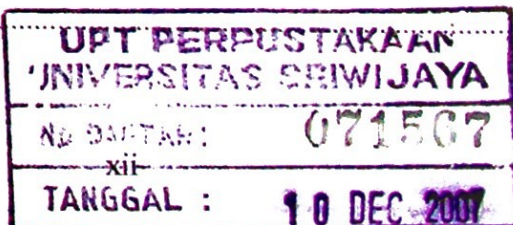
Akhirnya Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan. Amin yaa Robbal'alam.

Inderalaya, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	4
B. Kolagen.....	5
C. Gelatin.....	6
D. Pembuatan Gelatin.....	8
E. Sifat Fisik dan Sifat Kimia Gelatin.....	10
1. Kekuatan Gel (<i>gel strenght</i>).....	11
2. Viskositas.....	11
3. Derajat Keasaman (pH).....	12
4. Kadar Protein.....	12
5. Kadar Air.....	13
6. Kadar Lemak.....	13
F. Pemanfaatan Gelatin.....	14



III. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Metode Penelitian.....	16
D. Cara Kerja	17
E. Parameter.....	18
1. Rendemen.....	18
2. Analisa Fisika.....	18
a. Kekuatan Gel (<i>Gel Strength</i>).....	18
b. Viskositas.....	18
3. Analisa Kimia.....	19
a. Derajat Keasaman.....	19
b. Kadar Air.....	19
c. Kadar Protein.....	20
d. Kadar Lemak.....	21
F. Analisis Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Rendemen.....	24
B. Analisa Fisik.....	27
1. Kekuatan Gel	27
2. Viskositas	29
C. Analisa Kimia.....	32
1. Derajat Keasaman (pH).....	32
2. Kadar Protein	34
3. Kadar Air.....	37

3. Kadar Lemak.....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Standar mutu gelatin berdasarkan SNI No.06-3735-1995	10
2. Sifat-sifat fungsional gelatin tipe A dan tipe B	11
3. Fungsi-fungsi gelatin pada produk pangan, farmasi dan kosmetika	15
4. Tabel analisis keragaman	22
5. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap rendemen gelatin tulang ikan gabus.....	25
6. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap rendemen gelatin tulang ikan gabus	26
7. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus	28
8. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap kekuatan gel gelatin tulang ikan gabus	28
9. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap viskositas gelatin tulang ikan gabus.....	30
10. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap viskositas gelatin tulang ikan gabus	31
11. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap pH gelatin tulang ikan gabus.....	33
12. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap pH gelatin tulang ikan gabus	34
13. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap kadar protein gelatin tulang ikan gabus	36
14. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap kadar protein gelatin tulang ikan gabus	36
15. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap kadar air gelatin tulang ikan gabus	38

16. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap kadar air gelatin tulang ikan gabus	39
17. Uji Lanjut BNJ perendaman dalam larutan HCl terhadap kadar lemak gelatin tulang ikan gabus	41
18. Uji Lanjut BNJ suhu ekstraksi terhadap kadar lemak gelatin tulang ikan gabus	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	4
2. Gambar struktur kimia gelatin	7
3. Nilai Rata-rata Rendemen Gelatin Tulang Ikan Gabus.....	24
4. Nilai Rata-rata Kekuatan Gel Gelatin Tulang Ikan Gabus.....	27
5. Nilai Rata-rata Viskositas Gelatin Tulang Ikan Gabus	30
6. Nilai Rata-rata Derajat Keasaman Gelatin Tulang Ikan Gabus	32
7. Nilai Rata-rata Kadar Protein Gelatin Tulang Ikan Gabus	35
8. Nilai Rata-rata Kadar Air Gelatin Tulang Ikan Gabus.....	38
9. Nilai Rata-rata Kadar Lemak Gelatin Tulang Ikan Gabus.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

1. Diagram alir proses pembuatan gelatin tulang ikan gabus.....	49
2. Contoh perhitungan rendemen gelatin tulang ikan gabus.....	50
3. Teladan pengolahan data rendemen (%) gelatin tulang ikan gabus.....	51
4. Teladan pengolahan data <i>gel strenght</i> (bloom) gelatin tulang ikan gabus	54
5. Teladan pengolahan data viskositas (cPs) gelatin tulang ikan gabus.....	57
6. Teladan pengolahan data derajat keasaman (pH) gelatin tulang ikan gabus	60
7. Teladan pengolahan data kadar protein (%) gelatin tulang ikan gabus.....	63
8. Teladan pengolahan data kadar lemak (%) gelatin tulang ikan gabus	66
9. Teladan pengolahan data kadar air (%) gelatin tulang ikan gabus.....	69
10. Gambar gelatin tulang ikan gabus.....	72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sumatera Selatan memiliki potensi khas perikanan air tawar antara lain adalah ikan gabus. Menurut data Biro Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan (2005) menunjukkan bahwa produksi perikanan pada tahun 2005 mencapai 159.936 ton yang terdiri dari 49,48% perikanan darat, 37,27% berasal dari perikanan laut dan 13,24% berasal dari perikanan tambak.

Daging ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu bahan baku yang sering digunakan untuk pembuatan makanan khas di Sumatera Selatan seperti pempek, kerupuk dan lain sebagainya. Pengolahan pangan tersebut menghasilkan limbah berupa jeroan, kepala, kulit dan tulang ikan. Limbah ikan yang berupa jeroan dimanfaatkan untuk pakan dan pupuk, sedangkan untuk limbah kulit dan tulang ikan gabus belum dimanfaatkan secara optimal yaitu masih sebatas untuk kerupuk tulang. Tulang dan kulit ikan mengandung kolagen yang apabila dididihkan di dalam air akan mengalami transformasi menjadi gelatin. Kandungan kolagen pada tulang ikan keras (*teleostei*) berkisar 15%-17%, sedangkan pada tulang ikan rawan berkisar 22%-24% (Maria, 2005).

Gelatin adalah suatu jenis protein yang diekstraksi dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligament (jaringan ikat) hewan (LIPI, 2003). Gelatin digunakan secara luas dalam bentuk pangan maupun farmasi karena gelatin memiliki sifat larut air sehingga aplikatif di berbagai industri (Arintawati, 2005). Dalam industri pangan digunakan sebagai pengemulsi, pengental, penstabil, pembentuk gel dan

pengikat air. Industri lain yang memanfaatkan gelatin antara lain industri fotografi (sebagai pengikat bahan peka cahaya), farmasi (bahan kapsul dan pengikat tablet), kosmetik (bahan sabun, *lipstick*, *lotion*, *shampoo* dan produk kosmetik lainnya) (Anonim, 2002).

Gelatin mengandung protein tinggi mencapai 98%-99% sedangkan kadar lemaknya rendah, mudah dicerna dan tidak menimbulkan alergi (Peranginangin, 2002). Di Indonesia, gelatin masih diimpor dari negara lain seperti Eropa dan Amerika yang merupakan pengimpor utama, pada saat ini produksi gelatin terbesar di dunia dihasilkan dari kulit dan tulang babi. Hal ini menimbulkan kesulitan bagi penduduk di Indonesia yang mayoritas muslim untuk mengkonsumsi produk yang mengandung gelatin dari tulang atau kulit babi (LP POM MUI, 2001).

Pada prinsipnya pembuatan gelatin tergantung dari tipe gelatin yang dihasilkan yaitu tipe A dan Tipe B. Pengelompokkan ini berdasarkan prosesnya, yaitu proses asam menghasilkan tipe A umumnya berasal dari bahan baku yang relatif lunak (kulit), sedangkan gelatin tipe B melalui proses perendaman basa yang berasal dari bahan baku yang relatif keras (tulang) (Peranginangin *et al.* 2005).

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan gelatin melalui proses ekstraksi terhadap tulang ikan gabus (*Channa striata*) dengan proses perendaman secara asam. Proses asam lebih sering digunakan karena proses asam lebih ekonomis dan perendaman yang dilakukan dalam proses asam relatif lebih singkat dibandingkan dengan proses basa (Anonim, 2002). Keberhasilan dari penelitian ini diharapkan

akan memberikan dampak positif, khususnya untuk pemanfaatan limbah dari tulang ikan sebagai sumber bahan baku pembuatan gelatin, sehingga dapat memacu tumbuhnya produksi gelatin yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap gelatin impor.

B. Tujuan

Penelitian bertujuan untuk menghasilkan gelatin tulang ikan gabus dengan proses asam, mengetahui pengaruh konsentrasi HCl dan suhu ekstraksi terhadap karakteristik gelatin tulang ikan gabus serta mengetahui kombinasi perlakuan terbaik.

C. Hipotesis

Diduga gelatin tulang ikan gabus (*Channa striata*) memenuhi persyaratan standar mutu dan diduga perbedaan konsentrasi HCl dalam larutan perendaman serta suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap rendemen serta karakteristik fisik dan kimia gelatin tulang ikan gabus yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Chemist. Inc. Virginia.
- Anonim. 2002. Gelatin. No.6. [http:// Indohalal/online/](http://Indohalal/online/) diakses 9 September 2006.
- Arintawati, M. 2005. Gelatin. ([http:// republika/online/](http://republika/online/) diakses 9 September 2006).
- Bloch, 1973. *Channa striata*. (Online).
http://en.wikipedia.org/wiki/Channa_striata, diakses 30 Desember 2006
- Biro Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. 2005. Statistik Pertanian Sumatera Selatan. BPS. Palembang.
- Courts, A. 1977. Uses of Collagen in Edible Products. di dalam Ward, A.G. dan A. Courts (ed). The Science and Technology of Gelatin. Academic Press, New York.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; hal. 404-5, 1016, 1039, 1043.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 1998. Prosedur Analisa Kimiawi Ikan Dan Produk Olahan Hasil-Hasil Perikanan. Jakarta: Balai Penelitian Perikanan Laut.
- Demam, J.M. 1997. Kimia Makanan. Edisi II. Bandung. ITB.
- Gelatin Manufacturers Institute of America*. 2001. Gelatin.
http://www.gelatin_gmia.com/html/gelatine.html. diakses 5 Juni 2007.
- Glicksman, M. 1969. Gum Technology in Food Industry. Academic. Press. New York.
- Gomez, A dan Gomez, Z. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Hajrawati. 2006. Sifat Fisik dan Kimia Gelatin Tulang Sapi Dengan Perendaman Asam Klorida Pada Konsentrasi dan Lama Perendaman yang Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hinterwaldner, R. 1977. *Technology of Gelatin Manufacture*. Academic Press, New York.

<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/pictures/Channa.html>. diakses 10 November 2007.

Indrialaksmi, O. 2000. *Pembuatan dan Karakteristik Sifat Fisik Gelatin dari Kulit dan Tulang Ikan Cucut*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

Johns, P. 1997. *The Structure and Composition of Collagen Containing Tissues*. Academic Press. London.

Johns, P. dan Courts. A. 1977. *Relationship Between Collagen and Gelatin*. Academic Press. London.

Jones, NR. 1977. *Uses of Gelatin in Edible Products*. Academic Press. New York.

Lachman L, Lieberman HA, Kanig JL. 1994. *Teori Dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi III. Penerjemah Siti Suyatmi. Penerbit Universitas Indonesia.

Ledward, D. A. 2004. *Gelatin*. University of Reading. 67-86.

Lehninger AL. 1997. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jilid I. Diterjemahkan oleh Thenawidjaja M. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Leiner, D. 2000. *Gelatin Co. Gelatin Structure*. <http://www.gelatin.com>. Diakses 5 Juni 2007.

LIPI. 2003. *Industri Gelatin Dan Pemanfaatannya Untuk Industri Pangan*. Jurnal Halal LP POM MUI . No :2.

LP POM MUI. 2001. *Gelatin Halal, Gelatin Haram*. Jurnal Halal LP POM MUI. No.36. ([http:// Indohalal/online/](http://Indohalal/online/) diakses 9 September 2006).

Maria, C.K. 2005. *Optimalisasi Pembuatan Gelatin Dari Tulang Ikan Kaci-Kaci (*Plectorhynchus chaetonoides Lac.*) Menggunakan Berbagai Konsentrasi Asam Dan Waktu Ekstraksi*. [Skripsi]. Universitas Pancasila. Jakarta.

Martin. A. Swarbrick.J., Cammarata. A. 1983. *Dasar-Dasar Kimia Dalam Ilmu Farmasetika*. Jakarta: UI Press. Vol 2.

Martoharsono, S. 1994. *Biokimia Jilid I*. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Mrak, E.M. dan Stewart. G.F. 1957. *Advances in Food Research Vol.7* Academic Press. New York.
- Nikendari, E. W. 2004. *Karakteristik Dan Analisis Komposisi Asam Amino Gelatin Dari Tulang Ikan Cucut (Carcharinus sp)*. [Skripsi]. Universitas Pancasila. Jakarta.
- Parker, A.L. 1982. *Principles of Biochemistry*. Worth Publishers, Inc., Sparkas. Maryland.
- Pelu, H., S. Harwati, E. Chasanah. 1998. *Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Tuna Melalui Proses Asam*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, IV(2): 66-74. BPTP. Jakarta.
- Peranginangin, R., Mulyasari., Sari, A. dan Tazwir. 2005. *Karakteristik Mutu Gelatin Yang Diproduksi Dari Tulang Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Secara Ekstraksi Asam*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(4):15- 24.
- Peranginangin, R. 2002. *Pemanfaatan Gelatin*. *Bisnis Jakarta*. ([http:// BisnisJakarta. com/](http://BisnisJakarta.com/) diakses 9 September 2006).
- Peranginangin, R., Haq, N., Ma'ruf, W.F. dan Rusli, A. 2004. *Ekstraksi Gelatin dari Kulit Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Secara Asam*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(3) : 75-84.
- Peranginangin, R dan Wahyuni, M. 2003. *Perbaikan Daya Saing Industri Pengolahan Perikanan Melalui Pemanfaatan Limbah Non Ekonomis Ikan Menjadi Gelatin*. *Departemen Kelautan dan Perikanan*. Jakarta Pusat.
- Poppe, J. 1992. *Gelatin*. Blackie Academic and Professional. London.
- Redja I. W. 1982. *Dasar-Dasar Analisa Kuantitatif dan Analisa Instrumen*. Edisi I. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- Rose, P.I. 1987. *Gelatin*. In: Mark, Bikales, Overberger, Menges, editor. *Encyclopedia of polymer Science and Engineering*. Vol VII. New York:John Wiley and Sons.
- Simanjuntak, M.T. 2003. *Protein*. *Penuntun Praktikum Biokimia*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.
- SNI 06-3735. 1995. *Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Susilohadi. 2005. Karakteristik Fisikokimia Gelatin dari Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) Serta Pemanfaatannya Dalam Produk Jelly. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suzuki, T. 1981. Fish and Krill Protein Processing Technology. Applied Science Publisher, Ltd. London.
- Syarief, R., dan Halid, H. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Utama, H. 1997. Gelatin yang Bikin Heboh. Jurnal Halal LP POM-MUI NO.18:10-12.
- Ward, AG., Courts. A. 1977. The Science and Technology of Gelatin. Academic Press. New York.
- Winarno FG. 1997. Kimia Pangan Dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno FG. 2002. Kimia Pangan Dan Gizi. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yustika, R. 2000. Pembuatan dan Analisis Sifat Kimia Gelatin Kulit dan Tulang Ikan Cucut. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.