

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GELATIN SISIK IKAN
GABUS (*Channa striata*)**

***THE EFFECT OF CHLORIDE ACID CONCENTRATION TO
PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF
GELATIN FROM SNAKEHEAD (*Channa striata*) SCALES***



**Jeni Fidi Astuti
05061381320018**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

JENI FIDI ASTUTI. The Effect of Chloride Acid Concentration to Physical and Chemical Characteristics of Gelatin from Snakehead (*Channa striata*) Scales. (Supervised by **Rodiana Nopianti and Herpandi**).

The purpose of the research was to know the effect of chloride acid (HCl) to physical and chemical characteristics of gelatin from snakehead scales. The research was conducted on May until September 2017. The method used was a randomized block design with one factor treatment (HCl concentration) which consisted of five level treatment (0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1%) and three replications. The variables observed were physical characteristics (yield, gel strength, and viscosity), chemical characteristics (pH, moisture content, and ash content), and analysis of amino acid. Base on the results, difference of HCl concentration was significantly affect to the physical characteristics (yield, gel strength, and viscosity) and chemical characteristics (pH and moisture content). The best product of this research was 1% HCl concentration were results of yield 5.34%, gel strenght 269.53 bloom, viscosity 2.25 cP, pH 5.43, moisture content 6.09%, and ash content 1.84%. Gelatin in this research have glisyn 27.46% and prolin 11.59%.

Key words: Chloride acid, snakehead scales, gelatin

RINGKASAN

JENI FIDI ASTUTI. Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*). (Dibimbing oleh **Rodiana Nopianti and Herpandi**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam klorida (HCl) terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin sisik ikan gabus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan (konsentrasi HCl) yang terdiri dari lima taraf perlakuan (0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (rendemen, kekuatan gel, dan viskositas), kimia (pH, kadar air, dan kadar abu) dan analisa asam amino. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan konsentrasi HCl berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik (rendemen, kekuatan gel, dan viskositas) dan kimia (pH dan kadar air). Produk terbaik pada penelitian ini adalah produk dengan konsentrasi HCl 1% yang menghasilkan rendemen 5,34%, kekuatan gel 269,53 bloom, viskositas 2,25 cP, pH 5,43, kadar air 6,09%, dan kadar abu 1,84%. Selain itu, gelatin sisik ikan gabus memiliki kandungan asam amino glisin 27,46% dan prolin 11,59%.

Kata Kunci: Asam Klorida, sisik ikan gabus, gelatin.

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GELATIN SISIK IKAN
GABUS (*Channa striata*)**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Jeni Fidi Astuti
05061381320018**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM KLORIDA TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA GELATIN SISIK IKAN
GABUS (*Channa striata*)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

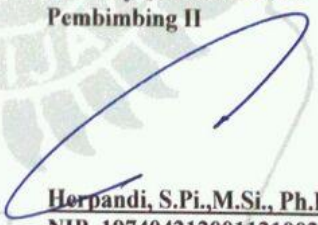
Jeni Fidi Astuti
05061381320018

Indralaya, Januari 2018
Pembimbing II

Pembimbing I



Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc
NIP. 198111012006042002



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197404212001121002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*)" oleh Jeni Fidi Astuti telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Desember 2017 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

- | | | |
|--|------------|---------|
| 1. Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc.
NIP 198111012006042002 | Ketua | (.....) |
| 2. Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si.
NIP 197606142002121001 | Anggota | (.....) |
| 4. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 198005052001122002 | Anggota | (.....) |
| 5. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
NIP 198310252008122004 | Anggota | (.....) |

Indralaya, Januari 2018
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP 197404212001121002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jeni Fidi Astuti
Nim : 05061381320018
Judul : Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Terhadap Karakteritik Fisik dan Kimia Gelatin Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*).

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indaralaya, Januari 2018



Jeni Fidi Astuti

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya selama penulisan skripsi ini. Skripsi ini berjudul “Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Sisik Ikan Gabus (*Channa striata*)”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini teruma kepada :

1. Allah SWT segala berkat, anugerah dan rahmatnya yang selalu menyertai penulis dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya bapak Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D.
4. Ibu Rodiana Nopianti S.Pi., M.Sc dan Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D, selaku pembimbing skripsi, terima kasih atas bimbingan, arahan dan kesabarannya dalam membantu pennulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
5. Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Sc., Ph.D, Ibu Shanti Dwita Lestari S.Pi., M.Sc, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan pengarahan dalam penyelesaian skripsi.
6. Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, selaku dosen pembimbing akademik, atas bimbingan dan arahan dan saran selama kuliah di Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Indah Widiastuti S.Pi., M.Sc., Ph.D, selaku pembimbing Praktek Lapangan atas arahan dan bimbingannya selama pelaksanaan Praktek Lapangan.
8. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P., Bapak Agus Supriadi S.Pt., M.Si., Ibu Siti Hanggita RJ S.TP., M.Si, Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si, Bapak Sabri Sudirman S.Pi., M.Si, Ibu Dwi Inda Sari S.Pi., M.Si, Ibu Yulia Oktavia S.Pi., M.Si., Ibu Sherly Ridhowati N.I., S.TP., M.Si., atas ilmu yang diberikan selama ini. Mbak Ana dan Mbak Naomi atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
9. Ibu dan almarhum Ayah saya tercinta serta adik-adik saya tersayang atas kasih sayang ,doa, bantuan, perhatiannya kepada penulis.

10. Teman seperjuangan Dian, Amel, Suci, Wulan, Rani, Nina, Mifta, Wibi, Balqis dan teman-teman THI 2013 lainnya atas semangat, pengalaman, perhatiannya dan bantuannya.
11. Teman-teman, KKN 86 Agung, Musda, Yopi, Nialah, Reski, Septa, Ogi, dan Didi atas kebersamaannya, persahabatannya, doa, bantuan, pengalaman, dan motivasinya selama ini.
12. Kakak dan adik tingkat THI terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, semangat, pengajaran dan pengalamannya. Serta semua pihak yang membantu penulis selama penyelesaian penelitian.

Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi mengenai prosedur kerja, informasi, dan ilmu yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 18 Juni 1995 di Rejodadi, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis merupakan anak dari pasangan Bapak Mugiono dan Ibu Sukinem.

Penulis memulai pendidikannya di SDN 11 Sembawa dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Sembawa dan menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2010. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Plus Negeri 2 Banyuasin III dan menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis diterima di Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur tes mandiri USM dan tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) di Pengembangan Sumber Daya Manusia (PPSDM) pada periode kepengurusan 2014-2015 dan sebagai sekretaris umum pada periode kepengurusan 2015-2016.

DAFTAR ISI

	Halaman
SUMMARY	
RINGKASAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN KOMISISI PENGUJI	
PERNYATAAN INTEGRITAS	
KATA PENGANTAR	viii
RIWAYAT HIDUP	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran	2
1.3. Tujuan	4
1.4. Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	5
2.2. Sisik Ikan	6
2.3. Kolagen	7
2.4. Gelatin	8
2.5. Ekstraksi Gelatin dengan Asam	10
BAB 3. METODELOGI PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Cara Kerja	12
3.4.1. Pembuatan Gelatin Sisik Ikan Gabus	12

3.5. Parameter	12
3.5.1. Parameter Fisik	12
3.5.1.1. Perhitungan Rendemen Gelatin	12
3.5.1.2. Pengukuran Viskositas	13
3.5.1.3. Analisa Kekuatan Gel	13
3.5.2. Parameter Kimia	13
3.5.2.1. Pengukuran Nilai pH	13
3.5.2.2. Analisa Kadar Air.....	13
3.5.2.3. Analisa Kadar Abu	14
3.5.3. Analisa Asam Amino	15
3.6. Analisa Data.....	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Rendemen	19
4.2. Kekuatan Gel	20
4.3. Viskositas	23
4.4. pH	24
4.5. Kadar Air	26
4.6. Kadar Abu.....	28
4.7. Profil Asam Amino	29
BAB 5. PENUTUP	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>).....	5
Gambar 2.2. Sisik Ikan Gabus	7
Gambar 4.1. Persentase nilai rendemen gelatin sisik ikan gabus	19
Gambar 4.2. Nilai kekuatan gel gelatin sisik ikan gabus	21
Gambar 4.3. Nilai viskositas gelatin sisik ikan gabus	23
Gambar 4.4. Nilai pH gelatin sisik ikan gabus	25
Gambar 4.5. Persentase kadar air gelatin sisik ikan gabus	27
Gambar 4.6. Kadar abu gelatin sisik ikan gabus	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Syarat Mutu Gelatin (SNI 06-3735-1995).....	9
Tabel 3.1. Daftar analisis keragaman.....	17
Tabel 4.1. Kandungan asam amino gelatin sisik ikan gabus.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Gelatin Sisik Ikan Gabus	37
Lampiran 2. Data Rendemen Gelatin Sisik Ikan Gabus..	38
Lampiran 3. Data Uji Kekuatan Gel Gelatin Sisik Ikan Gabus.....	40
Lampiran 4. Data uji Viskositas Gelatin Sisik Ikan Gabus.....	42
Lampiran 5. Data uji pH.....	44
Lampiran 6. Data uji Kadar Air Gelatin Sisik Ikan Gabus..	46
Lampiran 7. Data uji Kadar Abu Gelatin Sisik Ikan Gabus.....	48
Lampiran 9. Gambar Gelatin Sisik Ikan Gabus.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gelatin adalah ikatan polipeptida yang dihasilkan dari hidrolisa kolagen atau dapat juga dikatakan bahwa gelatin adalah hasil dari denaturasi kolagen. Hidrolisa tergantung pada *cross-link* antara ikatan peptide dan grup-grup asam amino yang reaktif. Gelatin memiliki struktur kimia $C_{102}H_{151}N_{31}$ yang didalamnya terkandung asam amino prolin 16%, hidroksiprolin 14%, dan glisin 26% dimana kandungannya tergantung dengan bahan baku yang digunakan. Gelatin memiliki banyak manfaat baik dibidang pangan maupun non pangan, antara lain gelatin berfungsi sebagai stabilizer, pengikat, emulsifier, dan banyak juga digunakan dalam industri farmasi, kosmetik dan film (Agustia, 2013).

Berdasarkan proses pembuatan terdapat dua jenis gelatin yaitu Tipe A dan Tipe B. Gelatin Tipe A diproduksi melalui proses asam sedangkan Tipe B diproduksi melalui proses basa (Yenti *et al.*, 2015). Umumnya gelatin diekstraksi dengan menggunakan larutan asam. Menurut Ward dan Courts (1997) dalam Sahubawa dan Ustadi (2014), larutan asam mampu mengubah sifat fisik serat kolagen *triple helix* menjadi rantai tunggal, sedangkan larutan basa hanya mampu menghasilkan rantai ganda sehingga jumlah kolagen yang terhidrolisis dengan larutan asam lebih banyak dan waktu yang dibutuhkan juga relatif lebih singkat. Gelatin umumnya dapat dibuat dari jaringan ikat hewan atau bahan yang kaya akan kolagen. Gelatin biasanya terbuat dari tulang dan kulit sapi dan babi. Namun, gelatin juga dapat diperoleh dari bahan baku ikan. Gelatin dari bahan baku ikan-ikan yang berasal dari perairan tropis memiliki karakteristik yang lebih mirip dengan gelatin yang berasal dari sapi dibandingkan dengan ikan yang berasal dari daerah yang beriklim dingin (Gumundsson, 2002). Karakteristik penting pada gelatin adalah kekuatan gel dan viskositas yang akan menentukan pemanfaatan gelatin selanjutnya.

Ikan gabus merupakan salah satu ikan yang hidup di air tawar. Ikan ini banyak ditemukan di sungai, rawa, dan danau dan dapat pula hidup di air kotor dengan kadar oksigen rendah serta tahan terhadap kekeringan

(Suwandi *et al.*, 2014). Sumatera Selatan memiliki luas perikanan umum dan daratan terluas di Indonesia yakni 2,5 juta hektare, meliputi sungai musir beserta anak sungai, rawa, dan danau (KKP, 2016). Oleh sebab itu, Sumatera Selatan merupakan salah satu habitat terbesar ikan gabus. Daging ikan gabus menjadi bahan baku berbagai macam olahan tradisional di Sumatera Selatan seperti pempek, model, tekwan, otak-otak, kemplang, dan kerupuk ikan. Bagian-bagian lain selain daging seperti tulang, kulit, sisik, kepala, dan jeroan ikan gabus adalah bagian ikan yang belum dimanfaatkan. Sisik ikan diketahui memiliki komponen antara lain 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Sisik ikan mengandung senyawa organik terdiri dari 40-90% dan selebihnya merupakan kolagen (Tridhar, 2016). Hal ini, memungkinkan bahwa sisik ikan dapat dimanfaatkan menjadi gelatin.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai ekstraksi gelatin dari sisik ikan tilapia hitam (*Oreochromis niloticus*) oleh Zakaria dan Bakar (2015) dalam penelitiannya ekstraksi gelatin dilakukan menggunakan larutan asam klorida (HCl) 0,4% dan kemudian diekstraksi menggunakan akuades dalam suhu 70 °C. Ekstraksi gelatin biasanya dilakukan menggunakan berbagai konsentrasi asam yang berbeda. Beberapa penelitian menggunakan konsentrasi HCl 1-4% yakni pada penelitian yang dilakukan Kusumawati *et al.* (2008) menggunakan konsentrasi HCl 2-4% dan pada penelitian Singkuku *et al.* (2017) menggunakan konsentrasi HCl 1, 3, dan 5%. Namun dari beberapa penelitian tersebut konsentrasi HCl yang terlalu tinggi justru menyebabkan karakteristik gelatin menurun. Oleh sebab itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang gelatin dari sisik ikan gabus dengan perlakuan perbedaan konsentrasi asam yang berkisar 0-1%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam klorida pada karakteristik fisik dan kimia gelatin sisik ikan gabus.

1.2. Kerangka Pemikiran

Ikan gabus merupakan komoditas ikan air tawar yang banyak ditemui dan dipasarkan di wilayah Sumatera Selatan. Hal ini dikarenakan Sumatera Selatan merupakan wilayah yang banyak memiliki perairan sungai dan rawa yang menjadi habitat ikan gabus. Pemanfaatan ikan gabus di Sumatera Selatan sangat luas.

Daging ikan gabus menjadi bahan baku olahan tradisional Sumatera Selatan seperti kerupuk ikan, kemplang, pempek, tekwan, dan model. Namun bagian lain ikan seperti tulang, sisik, dan kulit belum dimanfaatkan dengan baik.

Sisik merupakan salah satu bagian dari ikan yang belum dimanfaatkan dengan baik. Sisik ikan cenderung hanya menjadi limbah dan tidak dikonsumsi. Menurut Tridhar (2016) sisik ikan diketahui memiliki komponen antara lain 70% air, 27% protein, 1% lemak, dan 2% abu. Selain itu, sisik ikan mengandung senyawa organik yang terdiri dari 40-90% dan selebihnya merupakan kolagen. Hal ini, memungkinkan sisik ikan gabus dapat dimanfaatkan sebagai gelatin.

Gelatin merupakan derivat dari serat kolagen yang terdapat pada bagian kulit, tulang dan tulang rawan. Susunan asam aminonya hampir mirip dengan kolagen, terdiri dari glisin sebagai asam amino utama dan merupakan 2/3 dari seluruh asam amino yang menyusunnya, 1/3 asam amino sisanya diisi oleh prolin dan hidrosipolin (Putri, 2013). Gelatin memiliki banyak manfaat dalam kehidupan manusia diantaranya gelatin sering digunakan bahan tambahan makanan, bahan baku pembuatan film, lem, pelembab, alat medis (bahan pembuat kapsul), pembalut luka, dan *scaffold* dalam rekayasa jaringan. Gelatin biasanya diekstraksi dengan menggunakan larutan asam salah satunya HCl.

Belum banyak penelitian yang dilakukan untuk mengkaji gelatin yang berbahan baku dari sisik ikan karena biasanya gelatin ikan diproduksi dari tulang dan kulit ikan. Namun beberapa penelitian telah dilakukan mengenai pemanfaatan sisik ikan menjadi kolagen atau gelatin. Beberapa penelitian yang melakukan ekstraksi gelatin dengan bahan baku sisik ikan adalah penelitian yang dilakukan oleh Zakaria dan Bakar (2015) yaitu gelatin dari sisik dan tulang ikan tilapia hitam dan penelitian yang dilakukan oleh Dincer *et al.* (2015) yaitu gelatin dari sisik *European Seabass (Dicentrarchus labrax)*. Hasil dari kedua penelitian tersebut menghasilkan rendemen gelatin yang cukup tinggi, yaitu mencapai 16% pada gelatin sisik tilapia hitam dan 18,49% pada gelatin sisik *European Seabass (Dicentrarchus labrax)*.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti bermaksud menjadikan sisik ikan gabus sebagai bahan baku dalam pembuatan gelatin dengan menggunakan perlakuan asam, yaitu menggunakan HCl.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi HCl terhadap karakteristik fisik dan kimia gelatin sisik ikan gabus.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut kepada masyarakat mengenai pemanfaatan sisik ikan gabus menjadi gelatin.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustia, A.T., 2013. Gelatin Ikan: Sumber, Komposisi Kimia dan Potensi Pemanfaatannya. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1(2): 44-46.
- Ahmad, M., Benjakul S., 2011. Characteristics of Gelatin from the Skin of Unicorn Leatherjacket (*Aluterus monoseros*) as Influenced by Acid Pretreatment and Extraction Time. *Food Hydrocolloids*. 25: 381-388.
- AOAC [Association Official Analytical Chemistry], 2005. *Official Methods of Analysis*. Arlington, New York.
- Arima, I.N dan Fithriyah N.H., 2015. Pengaruh Waktu Perendaman dalam Asam terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Nila Merah. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Universitas Muhammadiyah Jakarta 17 November 2015.
- Astawan, M., Aviana T., 2002. Pengaruh Jenis Larutan Perendaman Serta Metode Pengeringan terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Fungsional Gelatin dari Kulit Cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14(1): 7-13.
- Avena, B.R.J., Olsen C.W., Olson D.A., Chiou B., Yee, Beechtel P.J., dan McHugh L.H., 2006. Water Vapor Permeability of Mamalian and Fish Gelatin Films. *J. Food Sci.* 71(4): 202-207.
- Bloch. 1793. *Channa Striata* [online]. <http://www.fishbase.org/summary/Channa-striata.html> [Accessed 03 March 2017].
- Bradford, MM. 1976. A Rapid and Sensitive For The Quantitation of Mikrogram Quantities of Protein Utilization The Principles of Protein-dye Binding. *Analytical Biochemistry*. 72:248-252.
- British Standard 757, 1975. *Methods for Sampling and Testing of Gelatin (Physical and Chemical Methods)*. London: British Standards Institution Group.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 1995. *SNI 06-3735 Mutu dan Cara Uji Gelatin*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Dian, P.P., Darmawan, Erizal, Tjahyono, 2012. Isolasi Dan Sintesis Gelatin Sisik Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Berikatan Silang Dengan Teknik Induksi Iradiasi Gamma. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 14(1): 40-46.
- Dincer, M.T., Aggay O.Y., Sargin H., dan Bayram H., 2015. Functional Properties of Geatin Recovered from Scales of Farmed Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 39: 102-109.
- Gelatin Manufacturers Institute of America (GMIA), 2012. *Gelatin Handbook*. Amerika: Gelatin Manufacturers Institute of America.

- Gómez-Guillen, M.C., B. Gimenez M.E., Lopez-Caballero, Montero M.P., 2011. Functional and Bioactive Properties of Collagen and Gelatin from Alternative Sources: A Review. *Food Hydrocolloids*. 25(8): 1813-1827.
- Gudmundsson, M., 2002. Rheological Properties of Fish Gelatins. *J. Food Sci.* 67: 2172-2176.
- Hanafiah, K.A., 2010. *Rancangan percobaan teori dan aplikasi*. Edisi ketiga. Jakarta: Rajawali pres.
- Handoko, T., Rusli S.O., dan Sandy I., 2011. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Asam, Temperatur dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakteristik *Fish Glue* dari Limbah Ikan Tenggiri. *Reaktor*. 13(4): 237-241.
- Haris, M.A., 2008. *Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Nila (Oreochromis niloticus) sebagai Gelatin dan Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang*. Skripsi. Institut Teknologi Bogor.
- Hardikawati, T., Puspawati N.M., Ratnayani K., 2016. Kajian Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Kekuatan Gel Produk Gelatin Kulit Ayam Broiler Dikaitkan dengan Pola Proteinnya. *Jurnal Kimia*. 10(1): 115-124.
- Hartati, I. dan Kurniasi L., 2010. Kajian Produksi Kolagen dari Limbah Sisik Ikan Secara Ekstraksi Enzimatis. *Momentum*. 6(1): 33-35.
- Jakhar, J.K., Reddy A.d., Maharia S., Devi H.M., Reddy V.S., Venkateshwarlu G., 2012. Characterization of Fish Gelatin from Blackspotted Croaker (*Protonibea diacanthus*). *Archives of Applied Science Research*. 4(3): 1353-1358.
- Juliasti, R., Legowo A.M., Pramono Y.B., 2015. Pemanfaatan Limbah Tulang Kaki Kambing sebagai Sumber Gelatin dengan Perendaman Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(1): 5-10.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2016. Sumsel Dorong Pemanfaatan Teknologi Kelautan. *KKP News* [online], 2 November 2016. Available at: <http://www.news.kkp.go.id/index.php/sumsel-dorong-pemanfaatan-teknologi-kelautan/> [Accessed 8 December 2017].
- Kusumawati, R., Tazwir, dan Wawasto A., 2008. Pengaruh Perendaman Asam Klorida Terhadap Kualitas Gelatin Tulang Kakap Merah (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 3(1): 63-68.
- Lehninger, A.L. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid I*. Diterjemahkan oleh M. Thenawijaya. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Listyanto, N. dan Andriyanto S., 2009. Ikan Gabus (*Channa Striata*) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidayanya. *Media Akuakultur*. 4(1): 18-25.
- Lombu, F.V., Agustin A.T., dan Pandey E.V., 2015. Pemberian Konsentrasi Asam Asetat pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3(2): 25-28.

- Martianingsih, N., dan Atmaja L., 2009. Analisis Sifat Kimia, Fisik, dan Termal Gelatin dari Ekstraksi Kulit Ikan Pari (*Himantura gerardi*) melalui Variasi Jenis Larutan Asam. Institut Teknologi Sepuluh November 2009. Surabaya: ITS.
- Minah, F.N., Siga M.D.W., Pratiwi C.S., 2016. Ekstraksi Gelatin dari Hidrolisa Kolagen Limbah Tulang Ikan Tuna dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Ekstraksi. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri*. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Pang, S., Chang Y.P., Woo K.K., 2013. The Evaluation of the Suitability of Fish Wastes as a Source of Collagen. *International Conference on Nutrition and Food Sciences*. 53 (15) : 77-81.
- Poedjiadi, A., Supriyanti F.M.T., 2006. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Nugroho, I.T., Darmanto Y.S., dan Amalia U., 2015. Perbandingan Kualitas Lem Berbahan Baku Tulang Ikan dari Tiga Jenis Ikan Laut yang Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*. 11(1): 72-77.
- Permata, Y.W., Widiastri F., Sudaryanto Y., dan Anteng A.A., 2016. Gelatin dari Tulang Ikan Lele (*Clarias batrachus*): Pembuatan dengan Metode Asam, Karakterisasi dan Aplikasinya Sebagai *Thickener* pada Industri Sirup. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 15(2): 146-151.
- Praira, W., 2008. *Identifikasi Gelatin dalam Beberapa Obat Bentuk Sediaan Tablet Menggunakan Metode Spektrofotometri*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Putri, R.W., 2013. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Klorida terhadap Kualitas Gelatin dari Tulang Ikan Anggoli (*Pristipomoides multidens*)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Rachmania, R.A., Nisma F., Mayangsari E., 2013. Ekstraksi Gelatin dari Tulang Ikan Tenggiri Melalui Proses Hidrolisis Menggunakan Larutan Basa. *Media Farmasi*. 10(2): 18-28.
- Rahmawati, H. dan Pranoto Y., 2012. Rendemen dan Komposisi Proksimat Gelatin Kulit Ikan Belut dan Lele pada Keadaan Segar dan Kering. *Fish Scientiae*. 2(4): 111-123.
- Ramadani, D., 2014. *Pengaruh Perbedaan Jenis Asam dan Waktu Demineralisasi pada Nilai Rendemen dan Sifat Fisiko Kimia Gelatin Tulang Sapi Bali*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Ridhay, A., Musafira, Nurhaeni, Nurakhirawati, Khasanah N.B., 2016. Pengaruh Variasi Jenis Asam terhadap Rendemen Gelatin dari Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Kovalen*. 2(2): 44-53.
- Sahubawa, L. dan Ustadi, 2014. *Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Saleh, R., 2011. Ekstraksi Gelatin dari Limbah Tulang Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp*) dengan Metode Asam. *Jurnal Teknosains*. 5(1): 33-42.

- Sanaei, A.V., Mahmoodani F., See S.F., Yusop S.M., Babji A.S., 2013. Optimization of Gelatin Extraction and Physico-Chemical Properties of Catfish (*Clarias gariepinus*) Bone Gelatin. *International Food Research Journal*. 20(1): 423-430.
- Santoso, C., Surti T., Sumardianto, 2015. Perbedaan Penggunaan Konsentrasi Larutan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Rawan Ikan Pari Mondol (*Himantura gerrardi*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 106-114.
- Saputra, R.H., Widiastuti I., Supriadi A., 2015. Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Kulit Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) dengan Kombinasi Berbagai Asam dan Suhu. *Fishtech*. 4(1). 29-36.
- Setiawati, I.H., 2009. *Karakterisasi Mutu Fisika Kimia Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (Lutjanus Sp.) Hasil Proses Perlakuan Asam*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Setyowati, H. dan Setyani W., 2015. Potensi Nanokolagen Limbah Sisik Ikan Sebagai Cosmeceutical. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 12(1): 30-40.
- Silvipriya, K.S., Kumar K.K., Bhat A.R., Kumar B.D., John A., Lakshmanan P., 2015. Collagen: Animal Sources and Biomedical Application. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 5(3): 123-127.
- Singkuku, F.T., Onibala H., dan Agustin A.T., 2017. Ekstraksi Kolagen Tulang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L.*) Menjadi Gelatin dengan Asam Klorida. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5(3): 163-166.
- Somboon, N., Karrila T.T., Kaewmanee T., Karrila S.J., 2014. Properties of Gel from Mix Agar and Fish Gelatin. *International Food Research Journal*. 21(2): 485-492.
- Sudarmadji, S., Haryono B., dan Suhardi, 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suryaningrum, T.D., dan Utomo B.S.D., 2002. *Petunjuk Analisa Rumput Laut dan Hasil Olahannya*. Jakarta: Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan.
- Suwandi, R., Nurjanah., dan Winem M., 2014. Proporsi Bagian Tubuh Dan Kadar Proksimat Ikan Gabus Pada Berbagai Ukuran. *JPHPI*. 17(1): 22-28.
- Tridhar, N.A., 2016. *Perbandingan Produksi Kolagen Dari Sisik Dan Tulang Ikan Gurami (Osphronemus gouramy) Secara Kimia Dan Enzimatis*. Skripsi. Universitas Pasundan.
- Trilaksani, W., Nurilmala M., Setiawati I.H., 2012. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) dengan Proses Perlakuan Asam. *JPHPI*. 15(3): 240-251.
- Ulfah, M., 2011. Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat dan Lama Waktu Perendaman terhadap Sifat-Sifat Gelatin Ceker Ayam. *AGRITECH*. 31(3): 161-167.

- Wulandari, Supriadi A., dan Purwanto B., 2013. Pengaruh Defatting Dan Suhu Ekstraksi Terhadap Karakteristik Fisik Gelatin Tulang Ikan Gabus (*Channa striata*). *Fishtech*. 11(1): 38-45.
- Yenti, R., Nofiandi D., dan Rosmaini, 2015. Pengaruh Beberapa Jenis Larutan Asam pada Pembuatan Gelatin dari Kulit Ikan Sepat Rawa (*Trichogaster trichopterus*) Kering Sebagai Gelatin Alternatif. *Scientia*. 5(2):144-121.
- Zakaria, S. dan Bakar S.H.A., 2015. *Extraction and Characterization of Gelatin from Black Tilapia (Oreochromis niloticus) Scales and Bones*. *Int'l Conf. on Advances in Science, Engg., Technology & Natural Resources (ICASETNR-15)*. 27-28 Agustus 2015, Kinabalu, Malaysia.
- Zhang, F., Wang A., Li Z., He S., Shao L., 2011. Preparation and Characterisation of Collagen from Freshwater Fish Scales. *Food and Nutrition Sciences*. 2 : 818-823.