



KARAKTERISASI GELATIN DARI SIPUT GONGGONG (*Strombus* sp.) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER GELATIN HALAL

[Characterization of Gelatin from Gonggong Snails (*Strombus* sp.) as an Alternative Source of Halal Gelatin]

Sri Wahyuni^{1*}, Fitri Faradilla¹, Marfita¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: sri.wahyuni@uho.ac.id (Telp: +62822538098)

Diterima tanggal 24 September 2022

Disetujui tanggal 27 September 2022

ABSTRACT

The importance of gelatin for industrial needs is reflected in its high demand in Indonesia, which until now is still fulfilled through imports. The foreign source of gelatin often causes unrest in the community. The purpose of this study was to determine the chemical characteristics of halal gelatin from Gonggong snails (*Strombus* sp.). Gelatin extraction was done using 5% acetic acid in 2 days, 3 days, and 4 days treatments. Each treatment was repeated three times. The analysis was done to measure the yield, water, ash, and protein contents. The proximate test results of Gonggong snail meat show that the 2 days, 3 days, and 4 days immersion treatment increase the yield value and the proximate contents.

Keywords: gelatin, gonggong snails, halal

ABSTRAK

Pentingnya fungsi gelatin untuk kebutuhan industri tercermin dari tingginya tingkat permintaan gelatin di Indonesia yang sampai saat ini pemenuhannya masih melalui impor produsen luar. Hal ini menimbulkan keresahkan di hati masyarakat terkait sumber gelatin tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik kimia gelatin halal dari siput gonggong (*Strombus* sp.). Ekstraksi gelatin menggunakan asam asetat 5% dengan perlakuan 2 hari, 3 hari dan 4 hari masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali. Analisis yang dilakukan yaitu mengukur nilai rendemen, kadar air, kadar abu dan kadar protein. Hasil pengujian proksimat gelatin daging siput gonggong menunjukkan bahwa lama perendaman selama 2 hari, 3 hari dan 4 hari memberikan nilai rendemen yang semakin meningkat dan kandungan proksimat yang meningkat.

Kata kunci: gelatin, siput gonggong, halal

PENDAHULUAN

Gelatin adalah suatu zat yang diperoleh dari hidrolisis parsial kolagen dari kulit, jaringan maupun tulang hewan. Gelatin yang beredar dipasaran merupakan gelatin yang diperoleh dari hidrolisis kolagen tulang sapi maupun kulit babi (Aris *et al.*, 2020). Gelatin banyak digunakan untuk berbagai keperluan industry, baik industry pangan maupun non pangan karena memiliki sifat yang khas, yaitu dapat berubah secara reversible dari bentuk sol ke gel, mengembang dalam air dingin dan mempengaruhi viskositas suatu bahan (Gunawan *et*



al., 2017)

Pentingnya fungsi gelatin untuk kebutuhan industri tercermin dari tingginya tingkat permintaan gelatin di Indonesia yang sampai saat ini pemenuhannya masih melalui impor produsen luar. Data impor gelatin pada tahun 2018 mengalami peningkatan dari tahun 2017, yang awalnya 3,98 juta ton dengan nilai US\$ 27.003.049 menjadi 4,29 juta ton dengan nilai US\$ 26.698.180 (Comtrade, 2019). Sumber gelatin yang paling banyak adalah kulit babi (46%), kulit sapi (29,4%), campuran tulang babi dan sapi (23,1%) dan sumber lainnya (1,5%). (Aris *et al.*, 2020).). Penggunaan bahan dari babi menimbulkan masalah karena bahan tersebut tergolong makanan yang dilarang untuk dikonsumsi bagi umat muslim, dimana Indonesia adalah negara dengan mayoritas beragama muslim. Adanya polemik yang demikian menjadikan Indonesia gencar mengembangkan gelatin yang berbahan baku halal dengan tujuan untuk menjaga konsumen (Sutanti dan Santo, 2021). Untuk itu, para peneliti mencoba mengembangkan produk gelatin halal dari bahan baku yang dapat dibuat untuk gelatin salah satunya siput gonggong.

Pengembangan sumber gelatin halal saat ini telah banyak dilakukan seperti Suwarjoyowirayatno (2019) membuat gelatin dari cacing Sipou, Niraputri *et al.*, (2021) membuat gelatin dari teripang hitam, ananda *et al.*, (2018) membuat gelatin dari teripang. Selain teripang dan sipou salah satu organisme laut yang dikembangkan untuk membuat gelatin halal adalah siput gonggong. Gelatin terdiri dari 2 tipe berdasarkan proses pengolahannya yaitu tipe asam (A) dan tipe basa (B). Proses asam biasanya digunakan untuk bahan baku kulit hewan muda seperti kulit babi dan kulit ikan, jenis asam yang digunakan antara lain asam asetat, asam klorida, asam sulfat dan asam fosfat. Sedangkan proses basa biasanya digunakan untuk bahan baku yang keras seperti kulit hewan yang sudah tua dan tulang sapi, jenis basa yang dapat digunakan natrium hidroksida (Ulfah, 2011).

Siput gonggong (*Strombus sp.*) merupakan sejenis siput laut, salah satu hewan bertubuh lunak (Mollusca) dari kelas *gastropoda*. Siput gonggong hidup di laut dangkal ataupun di perairan pasir berlumpur dan merupakan hewan yang tidak banyak bergerak (*sessil*) adapun kebiasaan makan hewan ini tergolong herbivora (Ricky *et al.*, 2016). Siput gonggong (*Strombus sp.*) merupakan kelas yang terpenting dari filum Moluska, karena sebagian diantaranya merupakan sumber protein (Syari, 2005). Menurut Viruly (2011) Siput gonggong memiliki kandungan asam amino seperti glisin, alanine, lisin, arganin dan serin.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilaporkan hasil penelitian karakteristik sumber gelatin halal dari siput gonggong (*Strombus sp.*). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi solusi alternatif untuk mengatasi masalah kehalalan gelatin.



BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging siput gonggong (*Strombus sp.*) yang diperoleh dari Buton Utara, asam asetat 98% (Merck), H₂SO₄ (Merck), dan HCl (Merck).

Rancangan penelitian

Sampel siput gonggong di ekstraksi menjadi gelatin dengan perlakuan Perendaman menggunakan asam (asam asetat 5%) selama 2, 3, dan 4 hari. dengan 3 kali ulangan. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap nilai rendemen dan nilai proksimat gelatin yang dihasilkan.

Pembuatan gelatin

Sampel daging siput gonggong (*Strombus sp*) dibersihkan dari kotoran menggunakan air bersih, lalu dilakukan pengecilan ukuran. Kemudian dilakukan perendaman menggunakan asam asetat 5% selama 2 hari, 3 hari dan 4 hari dengan perbandingan daging siput gonggong dan asam asetat 5% (1:3). Hasil perendaman kemudian dinetralisasi menggunakan air bersih hingga ph 5-6. Kemudian dilakukan ekstraksi dengan perbandingan daging siput gonggong dan aquades (1:1) selama 5 jam dengan suhu 70°C. hasil ekstraksi kemudian disaring dan dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 3 hari. Setelah menjadi lembaran gelatin, lalu dihancurkan hingga menjadi bubuk gelatin yang selanjutnya akan dilakukan pengujian proksimat.

Parameter uji

Rendemen (AOAC, 1995)

Perhitungan rendemen dilakukan dengan perbandingan berat sampel gelatin kering yang dihasilkan dengan berat mentah daging kerang segar. Besar rendemen dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat gelatin kering}}{\text{berat sampel segar}} \times 100$$

Uji Kimia

Kadar air (AOAC 2005)

Perhitungan kadar air dilakukan dengan mengeringkan cawan porselen selama 30 menit dengan suhu 105°C. kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel yang akan ditentukan kadar airnya ditimbang sebanyak 2g kemudian dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang sampai beratnya konstan. Rumus kadar air dapat dihitung sebagai berikut:



$$\text{kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100$$

Keterangan:

A= berat cawan kosong

B= berat cawan+sampel awal (g)

C= berat cawan+sampel setelah pemanasan (g)

Kadar abu (AOAC 2005)

Perhitungan kadar abu dilakukan dengan mengeringkan cawan porselen di dalam oven bersuhu 105°C. kemudian didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang. Sampel yang akan ditentukan kadar airnya ditimbang sebanyak 2 g kemudian dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya lalu dikeringkan di dalam tanur dengan suhu 600°C selama 5 jam. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan kemudian ditimbang sampai beratnya konstan. Rumus yang digunakan untuk menghitung kadar abu adalah sebagai berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100$$

Keterangan:

A= berat cawan kosong

B= berat cawan+sampel awal (g)

C= berat cawan+sampel setelah pemanasan (g)

Kadar protein metode Kjeldahl (AOAC 1995)

Perhitungan kadar protein yaitu sebanyak 2 g sampel dimasukkan ke dalam tabung hidrolisis, lalu ditambahkan 5 g serbuk selenium dan 10 ml H₂SO₄ pekat. Tabung tersebut dipasang ke alat destruksi, lalu alat dinyalakan dan diatur pada suhu 400°C selama 30 menit. Setelah destruksi selesai, tabung dibuka dan dibiarkan dalam lemari asam sampai dingin. Setelah itu, hasil destruksi dimasukkan ke dalam alat destilasi dan program diatur. Kemudian, dititrasi dengan HCl 0,2 N. Dilakukan juga penetapan blanko.

Kadar total nitrogen dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nitrogen total (\%)} = \frac{(V1 - V2) \times N_{HCL} \times 14 \times f_p}{\text{bobot sampel (mg)}} \times 100$$

$$\text{kadar protein} = N_{\text{total}} \times 6,25$$



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Warna Produk Gelatin Siput Gonggong

Hasil ekstraksi gelatin dari jenis kerang siput gonggong pada jenis pelarut asam asetat dan lama perendaman selama 2, 3, dan 4 hari ternyata memberikan pengaruh pada warna gelatin. Semakin bertambah waktu perendaman menghasilkan intensitas warna gelatin yang lebih gelap. Hasil tampilan warna gelatin dari jenis kerang simping, tiram, dan darah ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil gelatin dengan 3 perlakuan, perendaman 2 hari (G1), perendaman 3 hari (G2) dan perendaman 4 hari (G3).

Hasil Rendemen Produk Gelatin dari Siput Gonggong

Rendemen merupakan persentasi bagian tertentu yang diinginkan terhadap bagian utuh suatu bahan (Cahyono *et al.*, 2014). Nilai rendemen juga penting untuk mengetahui tingkat efisiensi dari proses pengolahan. Data hasil rendemen gelatin siput gonggong dengan perendaman asam asetat 5% ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil rendemen gelatin siput gonggong dengan perendaman asam asetat 5%

Lama perendaman (hari)	Bobot hasil (g)	Rendemen%
2	8.50	0.85
3	7.36	0.74
4	7.12	0.71

Penelitian ini menunjukkan bahwa rendemen gelatin optimum dihasilkan ketika lama perendaman selama 2 hari sedangkan pada lama perendaman 3 hari dan 4 hari mengalami penurunan jumlah rendemen. Pada Tabel 1 memperlihatkan jumlah rendemen gelatin siput gonggong dengan yang semakin lama perendaman maka jumlah rendemen yang dihasilkan semakin berkurang hal ini karena lama perendaman yang melebihi waktu optimum akan berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan, rendemen juga dipengaruhi oleh proses dan bahan ekstraksi yang digunakan. Menurut Nurmala *et al.*, (2006) tingginya rendemen yang dihasilkan diduga karena pengaruh jumlah ion⁺ yang menghidrolisis kolagen dari rantai tunggal, yaitu gelatin lebih banyak.

Analisis Proksimat

Hasil analisis terhadap kandungan proksimat gelatin yang diekstraksi dari siput gonggong memperlihatkan lama perendaman pada proses ekstraksi gelatin berpengaruh pada kandungan proksimat yang



meliputi kadar air, abu, dan protein dari produk gelatin. Hasil analisis proksimat produk gelatin dari siput gonggong ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil karakterisasi proksimat gelatin siput gonggong dengan perendaman asam asetat 5%

Parameter uji kimia	Lama perendaman (hari)			Gelatin komersial	SNI 06-3735 (1995)
	2	3	4		
Kadar air	7.38±0.62	5.46±0.17	5.09±0.10	12,21	Maks 16
Kadar abu	2.57±0.17	6.44±0.09	6.82±0.39	1.66	Maks 3,25
Kadar protein	86.78±0.43	65.75±0.55	63.91±0.58	85.99	-

Kadar air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa bahan pangan karena erat kaitannya dengan dengan aktivitas metabolisme yang terjadi selama gelatin tersebut (Farah, 2015).

Hasil pengukuran kadar air gelatin (Tabel 2) menunjukkan bahwa kadar air gelatin siput gonggong semakin lama perendaman maka kadar air gelatin yang dihasilkan semakin rendah. Menurut ulfah (2011), semakin lama perendaman maka kadar air yang dihasilkan juga semakin rendah. Hal ini karena struktur kolagen yang semakin terbuka menyebabkan daya ikat gelatin terhadap air teradsorpsi semakin besar daya ikat pada air bebas rendah. Menurut Ratna *et al.*, (2017) Penurunan kadar gelatin disebabkan semakin lama perendaman akan semakin banyak asam yang terdifusi dalam jaringan daging siput gonggong sehingga struktur kolagen semakin terbuka dan ikatannya lemah. Kadar air terendah siput gonggong yaitu 5.098% dengan lama perendaman 4 hari. Kadar air dari gelatin yang dihasilkan siput gonggong masih memenuhi standar yang ditetapkan SNI 1995 yaitu maksimum 16% (BSN,1995) dan gelatin komersial 12, 21% (Nurilmala, 2004).

Hasil pengujian gelatin siput gonggong tidak jauh berbeda dengan penelitian Niraputri *et al.*, (2021) tentang gelatin dari teripang hitam (*Holothuria leucospilota*) dimana semakin lama perendaman kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Menurut Santoso *et al.*, (2015), perbedaan nilai kadar air pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh banyaknya kolagen yang terbentuk pada gelatin, maka menyebabkan ikatan hydrogen yang berasal dari non kolagen akan berikatan dengan molekul air, sehingga pada proses pengeringan akan menguap bersamaan dengan air yang menyebabkan kadar air menurun.



Kadar abu

Kadar abu merupakan suatu parameter yang digunakan untuk melihat kualitas yaitu kemurnian sampel gelatin yang dipengaruhi oleh kandungan mineral bahan baku. Hasil pengukuran kadar abu gelatin siput gonggong (Tabel 2) menunjukkan Kadar abu pada perendaman 3 hari (6.44 g) dan 4 hari (6.82 g) tidak berbeda jauh perbedaannya tetapi kadar abu pada perendaman 2 hari (2.57 g) menghasilkan kadar abu yang lebih rendah dibandingkan kadar abu dengan perendaman 3 hari dan 4 hari. Hal ini berbanding terbalik dengan pernyataan dari Darwin *et al.*, (2018) yang menyatakan semakin lama perendaman maka akan semakin banyak garam-garam mineral yang akan dilepaskan dari kolagen sehingga akan mengurangi dan mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan. Kadar abu gelatin dari siput gonggong dengan lama perendaman 2 hari masih memeunihi standar yang ditetapkan SNI 1995 yaitu maksimum 3,25% (BSN,1995) akan tetapi tidak memenuhi standar gelatin komersial 12, 21% (Nurilmala, 2004).

Hasil pengujian kadar abu gelatin siput gonggong tidak jauh berbeda dengan penelitian Prihatiningsih *et al.*, (2014) tentang ekstraksi gelatin dari kulit ayam dimana rata-rata kadar abu berturut-turut pada variasi lama ekstraksi mengalami peningkatan. Dari nilai persentasi kadar abu gelatin siput gonggong yang dihasilkan maka nilai persentasi kadar abu yang terbaik atau yang memiliki kandungan abu terendah dihasilkan oleh perendaman 2 hari. Menurut Juliasti *et al.*, (2014) tinggi rendahnya kadar abu gelatin di tentukan oleh proses pencucian, sehingga semakin banyak mineral yang terbuang maka nilai kadar abu semakin rendah. Hal lain yang menyebabkan kadara abu yang masih tinggi diduga gelatin yang dihasilkan masih mengandung mineral pada saat pengeringan tidak dilakukan proses pemisahan mineral.

Kadar protein

Gelatin sebagai salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen, sehingga kadar protein yang terkandung didalamnya sangat tinggi. tingkat pelarutan protein kolagen dipengaruhi oleh waktu dan konsentrasi asam. Hasil uji kadar protein didapatkan nilai tertinggi dengan lama perendaman 2 hari sebesar 86.78%, sedangkan nilai terendah kadar protein didapatkan dengan lama perendaman selama 4 hari sebesar 63.91%, sehingga gelatin dengan lama perendaman 2 hari melampaui standar dari gelatin memenuhi gelatin komersial 85.99% (Nurilmala, 2004) sedangkan untuk perendaman 3 hari dan 4 hari kadar protein yang dihasilkan cukup tinggi tetapi belum memenuhi standar gelatin komersial.

Kadar protein gelatin dipengaruhi oleh proses perendaman dan proses ekstraksi. Proses perendaman terjadi reaksi pemutusan ikatan hidrogen dan pembukaan struktur koil kolagen yang terjadi secara optimum sehingga proses jumlah protein yang terkestrak pada suhu yang tepat menjadi banyak. Tingginya kadar protein dalam dalam gelatin yang dihasilkan dari siput gonggong mengindikasikan bahwa gelatin tersebut memiliki mutu yang baik (Triakjšanu *et al.*, 2012).



Hasil penelitian kadar protein siput gonggong tidak jauh berbeda dengan penelitian Wijaya *et al.*, (2015) tentang gelatin tulang ikan nila. Dimana perendaman selama 2 hari menghasilkan kadar protein tertinggi, sedangkan perlakuan perendaman 3 hari dan 4 hari menghasilkan kadar protein yang semakin menurun. Hasil kadar protein semakin menurun seiring penambahan waktu perendaman, dikarenakan semakin lama perendaman maka bahan akan menjadi lunak dan pada saat perendaman kolagen yang terbentuk akan terlarut dalam asam. Menurut Fatimah (2008), semakin sedikitnya kolagen yang didapat dikonversi menjadi gelatin, maka jumlah kandungan protein juga menurun.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gelatin yang dihasilkan dari rendemen dan nilai proksimat. Hasil pengujian proksimat gelatin daging siput gonggong menunjukkan bahwa lama perendaman selama 2 hari, 3 hari dan 4 hari dari Rendemen, Kadar abu dan kadar protein perlakuan terbaiknya adalah perendaman 2 hari sedangkan kadar air perendaman 4 hari, semakin lama perendaman maka kadar airnya semakin rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris SE, Jumiono A, Akil S. 2020. Identifikasi Titik Kritis Kehalalan Gelatin. *Jurnal Pangan Halal*. 2(1): 17-22.
- Darwin, Ahmad R, Jaya H. 2018. Kajian Ekstraksi Gelatin Dari Tulang Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Kovalen*. 4(1):1-15.
- Farah V, Agnes TA, Engel VP. 2015. Pemberian Konsentrasi Asam Asetat Pada Mutu Gelatin Kulit Ikan Tuna. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 3(2):25-28.
- Fatimah, D. 2008. Efektivitas Penggunaan Asam Sitrat dalam Pembuatan Gelatin Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forskal*). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.
- Gunawan F, Suptijah P, Uju. 2017. Ekstraksi dan Karakterisasi Gelatin Kulit Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) Dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JPHPI*. 20(3): 568-581.
- Juliasti R, Legowo AM, Pramono YB. 2014. Pengaruh Konsentrasi Perendaman Asam Klorida Pada Limbah Tulang Kaki Kambing Terhadap Kekuatan gel, Viskositas, Warna dan Kejernihan, Kadar Abu Dan Kadar Protein Gelatin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. VII(1):32-38.
- Nirapuri V, Romadhon, Suharto S. 2021. Pengaruh Perbedaan Asam Klorida Terhadap Kekuatan Gel Gelatin Teripang Hitam (*Holothuria leucospilota*). *PENA Akuatika*. 2(1):17-31.
- Prihatin D, Ni made P, James S. 2014. Analisis sifat Fisikokimia Gelatin Yang Diekstrak Dari Kulit Ayam Dengan Variasi Konsentrasi Asam Laktat dan Lama Ekstraksi.



- Ratna CS, Meity S, Arie DM, Jerry ADK. 2017. Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat (CH_3COOH) Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ceker Ayam. 37(2): 268-275.
- Santoso, C., T. Surti dan 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.
- Sutanti S, Santo M. 2021. Pembuatan Gelatin Tulang Kaki Ayam Broiler dan Tulang Ikan Bandeng Menggunakan Ekstraksi Autoklaf. journal of Chemical Engineering. 2(1): 23-31.
- Suwarjoyowiratno, Sakir, Mita GI, Rhenislawaty, Shalawatun AF. Karakterisasi Fisiko-Kimia Gelatin Dari Sipou (*Siphonosoma australeaustrale*) Asal Sulawesi Tenggara. Jurnal Fish Protech. 2(2): 280-288
- Trilaksani W, Nurilmala M, Ima HS. 2012. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) Dengan Proses Perlakuan Asam. JPHPI. 15(3): 240-251.
- Ulfah, M. 2011. The Effect Concentration Of Acetic Acid Solution And Soaking Time On Chiken Claw Gelatin Characteristics. Agritech, 31(3) : 161–167.
- Viruly L, Andarwulan N, Suhartono MT, Nurilmala M. 2019. Protein Hoston Pada Siput Gonggong Bintang (*Strombus* sp) Sebagai Kandidat Pangan Fungsional. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis. 11 (1):89-101.
- Wijaya OA, Titi S, Sumardianto. 2015. Pengaruh Lama Perendaman NaOH Pada Proses Penghilangan Lemak Terhadap Kualitas Gelatin Tukang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 4(2):25-32.