

KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI GELATIN KULIT IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus argentimaculatus*) DENGAN PENAMBAHAN PEKTIN

Rahmi Nurdiani*, Hefti Salis Yufidasari, Joys Sandralina Sherani

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang

*Korespondensi: rahmi_nurdiani@ub.ac.id

Diterima: 9 November 2018/ Disetujui: 16 April 2019

Cara sitasi: Nurdiani R, Yufidasari HS, Sherani JS. 2019. Karakteristik *edible film* dari gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dengan penambahan pektin. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 174-186.

Abstrak

Edible film merupakan lapisan tipis dari bahan yang dapat dimakan, yang kualitasnya ditentukan oleh bahan penyusunnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi pektin yang terbaik terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan dari gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). Konsentrasi pektin yang digunakan yaitu 0% (A1), 0,2% (A2), 0,4% (A3), 0,6% (A4), 0,8% (A5) dan 1% (A6). Parameter yang dianalisis adalah kadar air, ketebalan, kuat tarik, persen perpanjangan dan laju transmisi uap air dari *edible film*. Konsentrasi pektin yang terbaik dalam menghasilkan *edible film* gelatin kulit ikan yang sesuai dengan Japan International Standard (JIS) adalah 0,6%.

Kata kunci: *edible film*, hasil samping, gelatin kulit ikan kakap, kuat tarik, pektin.

Effect of Pectin on the Characteristics of Edible Film from Skin Gelatin of Red Snapper (Lutjanus argentimaculatus)

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of addition of pectin on characteristics of edible film from gelatin of red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) skin. Concentration of pectin used were 0%, 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8% and 1%. Water content, thickness, tensile strength, elongation, and the transmission rate of the water vapor of edible film were analysed. Results from analysis of variance showed that different concentration of pectin significantly affected ($P < 0.05$) on the water content, thickness, tensile strength, elongation, and transmission rate of water vapor of edible film. Therefore, it was suggested that addition of 0.6% of pectin showed a good quality of edible film and in accordance with the Japan International Standard (JIS).

Keywords: edible film, by-products, elongation, gel strength, pectin, red snapper skin gelatin

PENDAHULUAN

Kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) merupakan ikan demersal unggulan. Ikan ini menyebar secara luas di perairan Sumatera, Jawa, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Usaha penangkapan ikan kakap semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan permintaan pasar. Peningkatan konsumsi terhadap ikan tersebut juga berdampak pada peningkatan limbah atau hasil samping yang dihasilkan (Melianawati dan Andamari 2009).

Hasil samping yang dihasilkan dari olahan ikan di antaranya adalah isi perut, kepala, sirip, kulit, dan tulang. Kulit dan tulang merupakan hasil samping terbesar yang jumlahnya sekitar 20% (Panjaitan 2016). Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan upaya untuk memanfaatkan limbah menjadi sesuatu yang bernilai tambah, salah satunya mengolah limbah kulit ikan menjadi gelatin yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Wijaya *et al.* 2015). Gelatin mempunyai sifat daya cerna yang tinggi sehingga berpotensi

sebagai bahan baku pembuatan *edible film*.

Edible film didefinisikan sebagai lapisan tipis dari bahan yang dapat dimakan, dibuat dari bahan pangan yang bertujuan untuk menghambat migrasi uap air, oksigen, karbondioksida, aroma dan lipid, serta membawa bahan tambahan pangan (misalnya antioksidan, antimikroba, flavor), dan memperbaiki integritas mekanis atau penanganan karakteristik pangan. Keuntungan lain dari penggunaan *edible film* yaitu, bersifat *biodegradable*, dapat didaur ulang, memperbaiki sifat-sifat organoleptik makanan yang dikemas, sebagai suplemen gizi dan sumber antimikrobia serta antioksidan, dan dapat digunakan sebagai pengemas individu (Handito 2011).

Edible film dapat dibuat dari tiga jenis bahan penyusun yang berbeda yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit dari keduanya. Beberapa jenis hidrokoloid yang dapat dijadikan bahan pembuat *edible film* adalah protein (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung, dan gluten gandum) dan karbohidrat (pati, alginat, pektin, gum arab, dan modifikasi karbohidrat lainnya), sedangkan lipid yang digunakan adalah lilin/wax, gliserol dan asam lemak (Irianto *et al.* 2006).

Pektin merupakan karbohidrat kelompok hidrokoloid pembentuk gel yang mempunyai sifat rekat terhadap cetakan dan tembus pandang, sehingga berpotensi sebagai *edible film* (Rachmawati *et al.* 2010). Pektin umumnya digunakan sebagai komponen fungsional pada makanan karena kemampuannya membentuk gel bertekstur encer dan menstabilkan protein (Rianto *et al.* 2017).

Penelitian mengenai pembuatan *edible film* sudah banyak dilakukan, namun penelitian mengenai pemanfaatan gelatin sebagai *edible film* sangat jarang terutama dengan penambahan pektin. Salimah *et al.* (2016), menggunakan formulasi terbaik gelatin 5% dan gliserol 0,75%, menghasilkan *edible film* dengan ketebalan 0,081-0,107 (mm), kuat tarik 5,18-39,71 (MPa), persen pemanjangan 14,13-79,67 (%), permeabilitas uap air 0,775-1,13 ($\text{g}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{pa}^{-1}$), dan kadar air 13,45-15,26 (%). Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Akili *et al.* (2012), karakteristik *edible film* dari pektin didapatkan pada

konsentrasi 1,5% menghasilkan nilai kuat tarik 2,51 kgF/cm^2 , persen elongasi 14,55%, laju transmisi uap air 0,044 $\text{gs}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$.

Produksi ikan kakap merah menurut data statistik perikanan tangkap Indonesia dari tahun 2006-2010 mengalami peningkatan 7,9%. Mempertimbangkan potensi sumber daya perikanan di Indonesia yang cukup besar sebagai penghasil gelatin yang memiliki nilai ekonomis tinggi, serta manfaat yang diperoleh dari penggunaan *edible film*, dan sifat pektin yang sangat berpotensi untuk dibuat *edible film*, maka penelitian tentang pengembangan *edible film* dari gelatin ikan dan pektin perlu diupayakan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan pektin terhadap karakteristik *edible film* dari gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan antara lain kulit ikan kakap merah, NaOH, asam asetat, akuades, pektin, gliserol, akuades, petroleum eter, akuabides, kertas saring *whatman*, silika gel, dan benang kasur.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrometer sekrup (*Micrometer outside* Mitutoyo original 100% , type:103-137, range: 0-25mm, precision: 0,01mm, Japan), oven (Mettler UN 55 53L, Germany), timbangan analitik (Mettler Toledo me 204 kalibrasi internal, kapasitas 220g x 0.001, China), *thickness meter* (*Texture Analyzer* merek STEVEN- LFRA type TT210, California), dan *tensile strength* (Imada *Force Measurement* tipe ZP-200N, Japan).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana. Penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama terdiri dari pembuatan gelatin dan formulasi *edible film*. Pembuatan gelatin dilakukan berdasarkan metode Pradarameswari *et al.* 2018 yang dimodifikasi. Kulit ikan yang sudah dibersihkan, direndam dalam NaOH 0,05M atau 0,1M (perbandingan kulit:pelarut

1:6 b/v) selama 2 jam, lalu dibilas untuk menetralkan pH. Kulit kemudian direndam dengan asam asetat 0,05M atau 0,1M (1:6 b/v) selama 1 jam, dilanjutkan dengan tahap ekstraksi menggunakan perbandingan kulit:akuades (1:6 b/v) pada suhu 55°C selama 4 jam, kemudian disaring. Residu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3-4 hari. Pengujian kualitas gelatin terdiri dari asam amino, rendemen, analisis proksimat (protein, lemak, air), kekuatan gel dan viskositas. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan penambahan gelatin dan gliserol yang berbeda. Perbandingan konsentrasi gelatin dan gliserol yang digunakan yaitu 5%:0,5%, 5%:0,65%, dan 5%:0,75%. Formula terbaik digunakan dalam penelitian tahap kedua.

Penelitian tahap kedua diawali dengan pembuatan *edible film* dengan perlakuan konsentrasi pektin yang berbeda yaitu A1 (0%), A2 (0,2%), A3 (0,4%), A4 (0,6%), A5 (0,8%) dan A6 (1%), masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Pembuatan *edible film* mengacu pada Salimah *et al.* (2016) dengan modifikasi. Gelatin kulit ikan (5% w/v) dilarutkan dalam akuades yang mengandung 0,75% gliserol. *Edible film* kemudian dibuat dengan menambahkan pektin (0; 0,2; 0,4; 0,6, 0,8, dan 1%) pada larutan. Larutan kemudian dipanaskan diatas *hot plate magnetic stirer* pada suhu 50°C selama 30 menit. Larutan *edible film* dituang pada nampan plastik ukuran 20 x 20 cm untuk selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 18 jam. *Edible film* yang telah siap kemudian dikarakterisasi, antara lain ketebalan (Huri dan Fithri 2014), kuat tarik dan elongansi (Amaliya dan Putri 2014), kadar air (AOAC 1995) dan transmisi uap air (Amaliya dan Putri 2014). Analisis data menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf 5%, Apabila dari hasil perhitungan didapatkan perbedaan yang nyata ($\alpha < 0,05$),

maka dilakukan uji tukey pada taraf 5% menggunakan aplikasi SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian Tahap 1

Rendemen ikan kakap merah

Hasil rendemen gelatin kulit ikan kakap merah dapat dilihat pada *Table 1*. Nilai rendemen gelatin kulit ikan kakap, hasil ekstraksi dengan rasio basa (NaOH) dan asam (asam asetat) yang berbeda, berkisar 4,23±2,3% sampai 11±3,3%. Nilai rendemen terbesar diperoleh pada konsentrasi basa 0,05 M dan asam 0,1 M yaitu 11%±3,3%, sedangkan nilai rendemen terkecil dihasilkan pada konsentrasi 0,1 M: 0,05 M yaitu 4,23±2,3%. Hasil ini cenderung lebih rendah dari rendemen gelatin dari tulang dan kulit ikan pari sebesar 11,04%-16,8% (Setiawati 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan, maka nilai rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Jumlah asam berperan dalam memutuskan ikatan hidrogen antara kolagen pada saat perendaman. Zulkifli *et al.* (2014), menyatakan bahwa rendemen gelatin dipengaruhi oleh pH, suhu ekstraksi dan konsentrasi asam, pada saat perendaman, asam akan memecahkan ikatan heliks kolagen yang terdapat di dalam matriks melalui ion asam yang ada di dalamnya, semakin asam suatu pelarut (semakin menurun nilai pH) maka jumlah heliks kolagen yang terurai akan semakin banyak.

Karakteristik gelatin kulit ikan kakap merah

Gelatin kulit kakap merah dengan rendemen tertinggi diuji karakteristik fisiko-kimianya. Hasil uji karakteristik gelatin ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dapat dilihat pada *Table 2*.

Table 1 The yield of red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) gelatin

Treatment	Yield (%)
NaOH 0.05M : Acetic acid 0.1M	11±3.3
NaOH 0.1M : Acetic acid 0.05M	4.23±2.3
NaOH 0.1M : Acetic acid 0.1M	6.3±2.42

Kadar protein

Kadar protein gelatin kulit ikan kakap merah adalah $87,625 \pm 0,618$ (Table 2). Nilai ini lebih rendah dari kadar protein gelatin kakap merah penelitian Trilaksani *et al.* (2012), yaitu 88,88% dan lebih tinggi dari gelatin komersial 85,99%. Kadar protein yang lebih tinggi diduga karena bahan baku yang digunakan mempunyai kadar protein cukup tinggi. Kadar protein gelatin dipengaruhi oleh proses perendaman kulit dan proses ekstraksi. Proses perendaman menyebabkan terjadinya reaksi pemutusan ikatan hidrogen dan pembukaan struktur koil kolagen yang terjadi secara optimum sehingga jumlah protein yang terekstrak menjadi banyak.

Kadar protein gelatin kulit ikan kakap merah yang tinggi mengindikasikan bahwa gelatin tersebut memiliki mutu yang baik. Protein dapat terdenaturasi tidak hanya oleh panas, tetapi oleh pengaruh pH, yakni terjadinya perubahan struktur utama dari rantai peptida pada protein (Lehninger 1982). Peranginangin *et al.* (2004) menyatakan bahwa jika protein terdenaturasi maka susunan ikatan rantai polipeptida terganggu dan molekul protein terbuka menjadi struktur acak dan selanjutnya terkoagulasi, sehingga jumlah kolagen yang terekstraksi lebih rendah.

Kadar lemak

Kadar lemak gelatin kulit ikan kakap merah (Table 2) yaitu $0,515 \pm 0,021$. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan kadar lemak gelatin kulit dan tulang ikan pari yaitu 0,33% (Setiawati 2009) dan ikan kurisi yaitu 0,35% (Pranoto 2008), namun lebih rendah dari gelatin kulit ikan nila yaitu 1,96% (Pranoto

2008). Kadar lemak cukup baik karena tidak melebihi batas 5% yang merupakan salah satu persyaratan mutu gelatin (Pelu *et al.* 1998). Trilaksani *et al.* (2012) menyatakan bahwa, salah satu faktor yang memengaruhi kadar lemak pada gelatin kulit ikan kakap merah yaitu proses perendaman NaOH (natrium hidroksida). NaOH mampu mengkatalis lemak yang masih tersisa pada kulit ikan. NaOH yang dilarutkan dalam air akan memiliki sifat panas sehingga dapat mengikis lemak.

Kadar air

Kadar air gelatin kulit ikan kakap merah hasil penelitian adalah $10,5 \pm 0,707$. Kadar air gelatin kulit kakap merah sedikit lebih tinggi dibandingkan gelatin kulit nila dan kerisi putih (Pranoto 2008) dan masih memenuhi standar syarat SNI (1995), maksimal 16%. Menurut Astawan dan Aviana (2003), penurunan kadar air ini disebabkan oleh struktur kolagen yang semakin terbuka dengan ikatan yang lemah akibatnya menghasilkan gelatin dengan struktur yang lemah, sehingga daya ikat air pada gelatin juga kurang kuat. Kadar air yang rendah menurut Gunawan *et al.* (2017), akan berpengaruh pada mutu gelatin terutama pada ketengikan gelatin dan warna yang kurang cerah.

Kadar abu

Kadar abu gelatin kulit ikan kakap adalah 1,25% (Table 2). Nilai ini masih sesuai dengan standar yang ditetapkan SNI (1995) yaitu maksimum 3,25% dan termasuk dalam kisaran standar abu gelatin yang ditentukan *Food Chemical Codex* (1996) yaitu tidak lebih

Table 2 Physico-chemical characteristics of red snapper skin gelatin

Physico-chemical characteristics	Red snapper skin gelatin	Gelatin standard ^a	Gelatin ^b
Water content (%)	10.5 ± 0.707	Max. 16	-
Ash (%)	1.25 ± 0.353	Max. 3.25	-
Protein (%)	87.0625 ± 0.618	-	-
Lipid (%)	0.515 ± 0.021	-	-
Viscosity (cP)	4.5 ± 0.707	2.5 – 5.5	1.5 – 7.5
Gel strength (bloom)	42.02 ± 14.15	-	50 - 300

Annotation : ^a SNI (1995); ^b GMIA (2007).

dari 3%. Junianto (2013) menyatakan bahwa, kadar abu gelatin dipengaruhi oleh kandungan bahan baku, metode penyaringan dan ekstraksi yang dilakukan. Perendaman dalam larutan basa menyebabkan terjadinya reaksi antara asam dengan kalsium posfat yaitu komponen senyawa pembentuk struktur tulang. Hasil reaksi antara keduanya menghasilkan garam kalsium yang larut, sehingga semakin banyak kalsium yang luruh maka kadar abu gelatin semakin rendah.

Kekuatan gel

Kekuatan gel gelatin hasil penelitian adalah 42,022 bloom. Nilai tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan gelatin ikan pari yaitu 312,5 bloom (Setiwati 2009) dan kurang dari standar viskositas gelatin menurut GMIA (2012), yaitu 50-300 bloom. Perbedaan nilai kekuatan gel ini diduga dipengaruhi oleh proses perendaman menggunakan asam yang berbeda dan panjang pendeknya rantai asam amino gelatin. Kekuatan gel yang rendah kemungkinan disebabkan terjadinya hidrolisis lanjutan gelatin pada saat ekstraksi dan menyebabkan semakin pendeknya rantai asam amino sehingga kekuatan gelnya rendah. Rantai asam amino pendek menyebabkan interaksi dengan molekul air semakin rendah sehingga tidak mampu untuk membentuk gel (Trilaksani *et al.* 2012). Kekuatan gel dipengaruhi oleh asam, alkali dan panas yang akan merusak struktur gelatin sehingga gel tidak terbentuk. Pembentukan dan kekuatan gel yang dihasilkan tergantung pada kandungan rantai α dan distribusi bobot molekul. Penurunan kekuatan gel seiring dengan peningkatan bobot molekul gelatin. Gelatin dengan molekul yang lebih besar mempunyai rantai yang dihubungkan dengan ikatan kovalen sehingga jaringan ikat antar molekul lemah. Proses pembentukan gel terjadi karena adanya ikatan hidrogen (NH-O) antara rantai polimer sehingga membentuk struktur tiga dimensi yang mengandung pelarut pada celah-celahnya Glicksman (1969).

Viskositas

Viskositas gelatin kulit ikan kakap merah (Table 2) relatif cukup rendah, yaitu 4,5 cP.

Nilai viskositas gelatin kulit kakap merah masih sesuai dengan standar viskositas gelatin menurut GMIA (2012), yaitu antara 1,5-7,5 cP. Lin *et al.* (2015) mendapatkan viskositas gelatin kulit ikan giant grouper sangat tinggi yaitu 180,08 cP. Kurniadi (2009), menyatakan bahwa nilai viskositas atau kekentalan larutan gelatin sangat erat kaitannya dengan kadar air gelatin kering, semakin kecil kadar air gelatin kering maka kemampuannya untuk mengikat air (untuk membentuk gel) semakin tinggi, semakin banyak jumlah air yang terikat oleh gelatin maka larutan akan menjadi semakin kental, yang secara langsung berpengaruh pada semakin tingginya nilai viskositas yang diukur. Residu mineral yang tertinggal dalam gelatin dapat memengaruhi karakteristik mutu gelatin (Glicksman 1969).

Aldehyde yang mempertahankan ikatan silang (*cross-link*) dalam molekul gelatin akan membentuk *polyaldehyde* dengan residu mineral tersebut, sehingga menurunkan kelarutan dalam air dan meningkatkan viskositasnya. Viskositas juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi, suhu, tingkat disperse dan teknik perlakuan. Viskositas larutan gelatin akan meningkat dengan peningkatan konsentrasi gelatin.

Komposisi asam amino

Gelatin kulit ikan kakap dengan rendemen tertinggi mengandung 15 jenis asam amino sebagaimana disajikan pada Table 3. Kandungan asam amino tertinggi pada gelatin ikan kakap merah yakni *L-Glycine* sebesar 19,85% dan *L-Proline* 11,84%. Menurut Yuniarti *et al.* (2013), tingginya asam amino glisin diduga adanya kandungan kolagen yang berasal dari dinding kulit ikan. Secara umum protein tidak banyak mengandung glisin. Glisin merupakan asam amino nonesensial bagi manusia. Glisin berperan dalam sistem saraf sebagai inhibitor neurotransmitter pada sistem saraf pusat (CNS). Menurut penelitian Adiningsih dan Tatik (2015) kandungan glisin yang tinggi pada gelatin dapat mengakibatkan gelatin larut dalam air dan mampu membentuk emulsi. Hal ini karena glisin merupakan asam amino yang mempunyai sifat hidrofilik. Asam amino lain yang menyusun gelatin adalah *L-Proline*. Menurut Suryanti *et al.* (2017),

Table 3 Amino acids composition of red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) skin gelatin

Amino acids	Red snapper skin gelatin (%)	Red snapper scale gelatin (%) [*]	Commercial gelatin (%)
L-Tyrosine	0.52	0.87	0.4
L-Leusine	2.21	2.93	3.11
L-Proline	11.66	14.16	11.09
L-Histidine	0.71	0.76	1.02
L-Threorine	2.63	1.21	1.43
L-Aspartic acid	4.24	5.15	4.97
L-Lisine	3.83	2.73	3.11
L-Glycine	19.88	34.84	42.71
L-Arginine	8.12	3.51	7.01
L-Alanine	8.53	14.81	7.73
L-Valine	1.81	2.55	2.08
L-Isoleucine	0.76	1.38	1.32
L-Pheenyalanine	221	1.92	1.63
L-Glutamic acid	8.22	8.67	6.19
L-Serine	2.70	2.45	2.87
Total	78.03	97.94	106.67

Annotation : ^{*}Mureithi *et al.* (2017).

karakteristik spesifik dari gelatin yakni dengan adanya komposisi asam amino prolin. Asam amino prolin berperan dalam stabilitas struktur molekul kolagen *triple helix* melalui ikatan hidrogen diantara molekul air bebas.

Penentuan formulasi pembuatan *edible film*

Penentuan formulasi bertujuan untuk memperoleh dan menentukan formulasi terbaik pada pembuatan *edible film* gelatin ikan dengan penambahan *plasticizer* gliserol. Formulasi terbaik digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *edible film*. Hasil uji fisik *edible film* dengan penambahan konsentrasi gliserol yang berbeda disajikan pada *Table 4*.

Kuat tarik *edible film* dengan penambahan gliserol antara lain 0,5%, 0,65% dan 0,75% masing-masing bernilai 12,21 MPa, 10,01 MPa, dan 7,55 MPa. Konsentrasi gliserol yang ditambahkan semakin tinggi menyebabkan kuat tarik *edible film* yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini karena gliserol dapat mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekular sehingga

dapat menurunkan kuat tarik dari *edible film* yang dihasilkan. Arvanitoyannis *et al.* (1997) menyatakan bahwa besarnya kekuatan tarik ditentukan oleh struktur jaringan yaitu bentuk anyaman dan kandungan protein dalam kolagen pada gelatin *edible film*.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan gliserol 0,5% memberikan nilai perpanjangan (*elongation*) sebesar $6,166 \pm 0,70\%$, penambahan gliserol 0,65% bernilai $13,33 \pm 8,48\%$, dan penambahan gliserol 0,75% bernilai $133,33 \pm 14,14\%$. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ningsih (2015) yang menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol yang semakin tinggi akan meningkatkan kemuluran. Hendra *et al.* (2015) menyatakan bahwa, gliserol merupakan molekul hidrofilik dengan berat molekul rendah yang masuk atau menyela kedalam rantai protein yang kemudian mengurangi interaksi intermolekul dan mengakibatkan jarak antar molekul semakin besar sehingga dapat meningkatkan elastisitas *film*. Mulyadi *et al.* (2016), menambahkan semakin banyak gugus -OH yang terperangkap maka persen pemanjangan

Table 4 Characteristics of *edible film* from gelatin skin red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) using different concentration of glycerol

Glycerol concentration (%)	Thickness (μm)	Elongation (%)	Tensile strength (MPa)	Other informations
0.50	123.5 \pm 2.59	6.166 \pm 0.70	12.21 \pm 1.58	Not sticky Fragile
0.65	127.83 \pm 0.23	13.33 \pm 8.48	10.01 \pm 0.45	Not sticky Broken easily
0.75	134.83 \pm 2.12	133.33 \pm 14.14	7.55 \pm 0.99	Sticky Elastic

semakin meningkat. Gugus -OH dalam matrik tersebut berfungsi menurunkan interaksi antar polimer sehingga daya kohesif matrik *film* menurun yang mengakibatkan *edible film* lebih elastis.

Hasil penelitian tahap 1 yang akan digunakan pada penelitian tahap 2 adalah gelatin yang diekstrak dengan NaOH 0,05M : asam asetat 0,1M dan konsentrasi gliserol 0,75%.

Hasil Penelitian Tahap 2 Ketebalan

Data penelitian menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* berkisar 124 \pm 15,72 μm dan 187,33 \pm 2,2 μm . Grafik rerata ketebalan *edible film* dapat dilihat pada *Figure 1*.

Figure 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin maka akan meningkatkan total padatan sehingga nilai ketebalan *edible film* menjadi besar. Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pektin dalam pembuatan *edible film* berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Penggunaan pektin dengan konsentrasi 1% memiliki ketebalan yang paling tinggi yaitu 187,33 \pm 2,2 μm , sedangkan ketebalan *film* terendah pada konsentrasi 0% yaitu 124 \pm 15,72 μm . Peningkatan konsentrasi pektin akan meningkatkan polimer penyusun matriks *film*. Nilai ketebalan pada penelitian ini memenuhi standar JIS (*Japan Industrial Standard*) (1975) yaitu ketebalan maksimum 250 μm . Jacob *et al.* (2014) menjelaskan

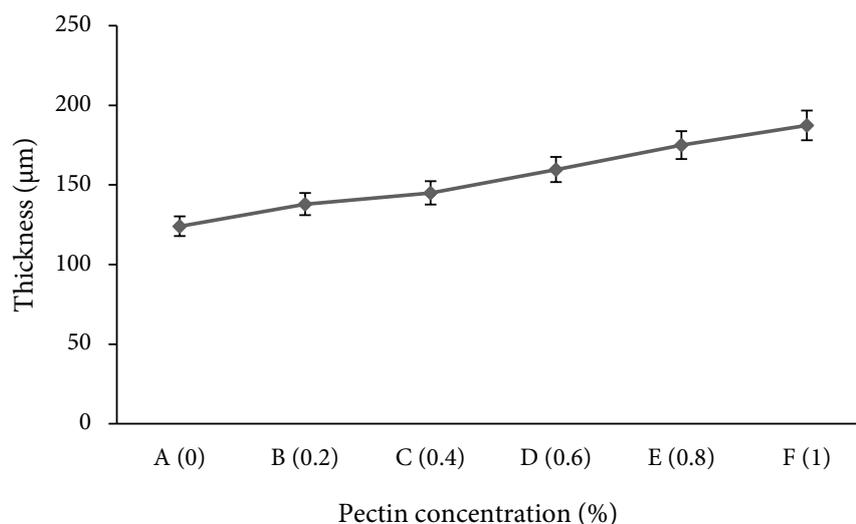


Figure 1 The thickness of the edible film from red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) gelatin by the addition of pectin.

bahwa ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh luas cetakan, volume larutan, dan banyaknya total padatan dalam larutan *film*.

Kuat tarik

Nilai kuat tarik menunjukkan besarnya gaya maksimum yang digunakan untuk memutuskan *edible film*. Hasil rerata nilai kuat tarik *edible film* ini berkisar antara $5,62 \pm 1,97$ MPa – $14,26 \pm 4,5$ MPa. Hasil pengujian kuat tarik dapat dilihat pada *Figure 2*.

Nilai kekuatan tarik akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pektin (*Figure 2*). Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pektin dalam pembuatan *edible film* berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap kuat tarik. Nilai kuat tarik *edible film* tertinggi pada perlakuan konsentrasi 1% pektin yaitu $14,26 \pm 4,5$ MPa, sedangkan kuat tarik terendah pada perlakuan konsentrasi pektin 0,2% yaitu $5,62 \pm 1,97$ MPa. Nilai kuat tarik minimal berdasarkan *Japanese industrial standart* (JIS) (1975) adalah 0,3 MPa. Nilai kuat tarik pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Akili *et al.* (2012), dengan kuat tarik berkisar antara 2,87 sampai 29,72 MPa, dan perlakuan yang mendekati adalah perlakuan konsentrasi pektin 1%. Syarifuddin *et al.* (2015) menyatakan bahwa

nilai kuat tarik dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi bahan yang ditambahkan dalam penyusunan matriks *film* sehingga meningkatkan kekuatan matriks. Matriks *film* akan semakin kompak sehingga menghasilkan kuat tarik *edible film* yang besar.

Kadar air

Kadar air pada *edible film* pada penelitian berkisar antara $7,43 \pm 0,2\%$ hingga $10,62 \pm 1,15\%$. Grafik rerata kadar air *edible film* dapat dilihat pada *Figure 3*.

Figure 3 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi pektin, maka kadar air *edible film* yang dihasilkan semakin menurun. Analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi pektin dalam pembuatan *edible film* berbeda nyata ($\alpha < 0,05$) terhadap kadar air *edible film*. Kusumawati (2013), menyatakan bahwa penurunan kadar air *edible film* disebabkan oleh tingginya konsentrasi pektin yang mampu mengikat molekul air melalui ikatan hidrogen yang kuat sehingga mengurangi jumlah air bebas pada *film*. Syarifuddin *et al.* (2015) menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi pektin akan meningkatkan jumlah polimer dan viskositas yang menyusun matrik *film*, semakin besar polimer yang menyusun matrik *film* akan meningkatkan jumlah padatan sehingga

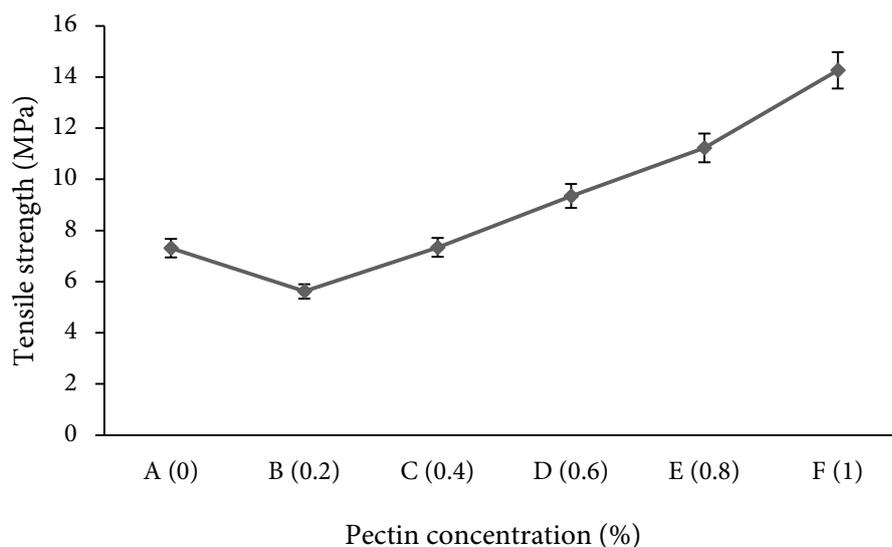


Figure 2 The tensile strength of edible film from red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) gelatin by the addition of pectin.

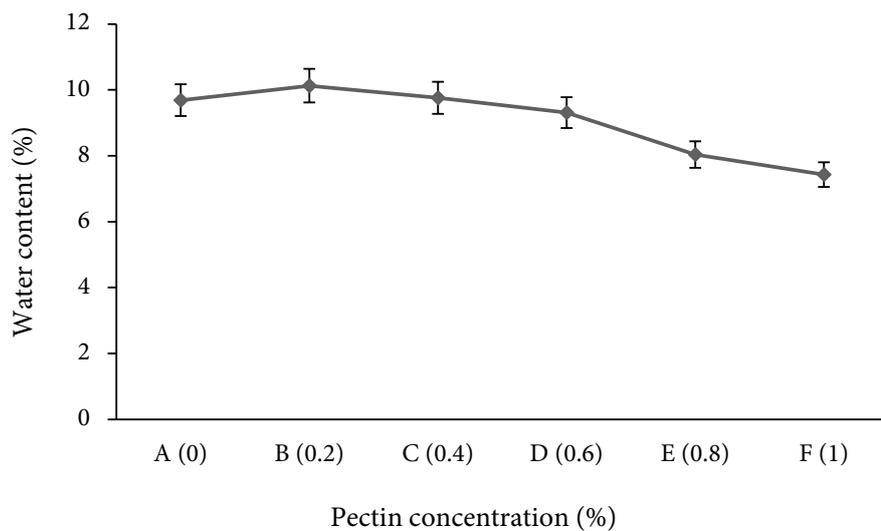


Figure 3 Water content of the edible film from gelatin red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) by the addition of pectin.

jumlah air dalam *edible film* semakin rendah. Kadar air maksimum *edible film* berdasarkan syarat mutu SNI (1994) adalah 15%.

Persen perpanjangan (Elongasi)

Hasil analisis elongasi *edible film* dari berbagai konsentrasi pektin berkisar antara $66,67 \pm 13,8\%$ hingga $15 \pm 12,39\%$. Pengaruh konsentrasi pektin terhadap persen pemanjangan *film* disajikan pada *Figure 4*.

Perlakuan konsentrasi berbeda menghasilkan persen pemanjangan yang berbeda. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan konsentrasi pektin berbeda nyata ($\alpha < 0,05$). Nilai elongasi pada penelitian ini memenuhi standar JIS (*Japanese Industrial Standard*) (1975), yaitu nilai elongasi minimal 5%. Isnawati (2008) menyatakan bahwa nilai persen pemanjangan yang tinggi mengindikasikan *edible film* yang dihasilkan tidak mudah putus karena mampu menahan beban dan gaya tarik yang diberikan. Peningkatan konsentrasi pektin menurut Syarifuddin *et al.* (2015) akan meningkatkan persen elongasi *edible film*. Hal ini karena komponen penyusun matriks *film* termasuk komponen hidrofilik yang menyebabkan terbentuknya ruang bebas dan meningkatkan mobilitas molekul membentuk ikatan hidrogen. Sifat fleksibilitas *edible film* dapat dipengaruhi oleh polaritas senyawa pembentuknya. Senyawa yang bersifat polar

menyebabkan terjadinya ikatan antar air dan polimer, sehingga ikatan antar polimer menjadi berkurang dan fleksibilitas meningkat. Rachmawati *et al.* (2009) menyatakan bahwa persentase elongasi *edible film* digolongkan baik jika nilainya lebih dari 50% dan jelek jika nilainya kurang dari 10%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa, *edible film* dengan penambahan pektin mempunyai tingkat elongasi yang cukup baik.

Laju transmisi uap air

Hasil rerata transmisi uap air pada penelitian *edible film* ini berkisar $25,44 \pm 20,6$ sampai $36,24 \pm 45,6$ $\text{g/m}^2 \cdot 24$ jam. Grafik rerata transmisi uap air akibat pengaruh konsentrasi pektin disajikan pada *Figure 5*.

Hasil analisis menunjukkan adanya penurunan nilai laju transmisi uap air seiring dengan meningkatnya konsentrasi pektin. Hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi pektin tidak berbeda nyata ($\alpha > 0,05$). Nilai tertinggi laju transmisi uap air terdapat pada perlakuan konsentrasi pektin 0% yaitu $36,24 \pm 45,6$ $\text{g/m}^2 \cdot 24$ jam, dan nilai terendah pada perlakuan konsentrasi pektin 1% yaitu $25,44 \pm 20,6$ $\text{g/m}^2 \cdot 24$ jam. Nilai transmisi uap air pada penelitian ini memenuhi standar JIS (*Japanese Industrial Standard*) (1975), yaitu nilai transmisi uap air maksimal 200 $\text{g/m}^2 \cdot 24$ jam. Laju transmisi uap air semakin menurun seiring dengan peningkatan

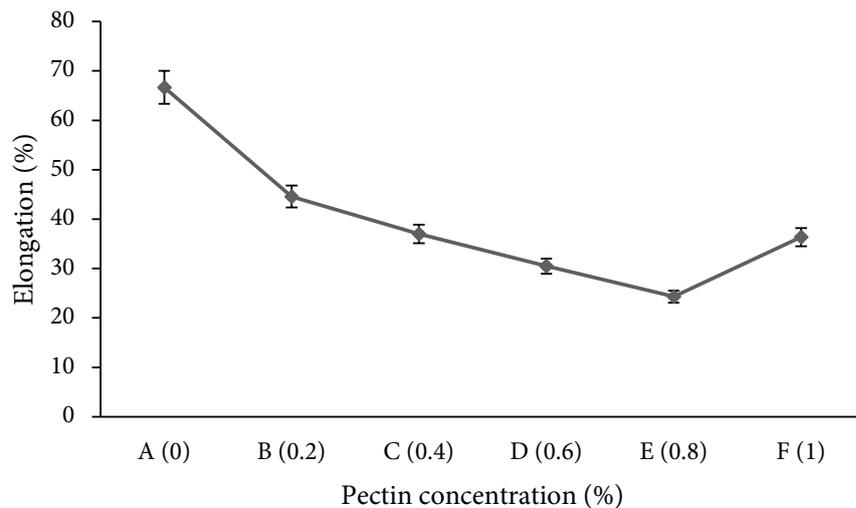


Figure 4 Elongation of edible film from gelatin of red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) by the addition of pectin.

pektin yang digunakan. Murdianto (2005) mengemukakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi pembentuk gel, maka akan menurunkan laju transmisi uap air *edible film*. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya molekul larutan yang menyebabkan matriks film semakin banyak, sehingga struktur *film* yang kuat dengan struktur jaringan *film* yang semakin kompak dan kokoh dapat meningkatkan kekuatan *film* dalam menahan laju transmisi uap

air. Syarifuddin *et al.* (2015) menyatakan bahwa, tingginya nilai transmisi uap air disebabkan penggunaan *plasticizer* gliserol yang bersifat hidrofilik sehingga transfer uap air dari lingkungan ke permukaan sampel *film* menjadi lebih cepat. Gliserol dengan berat molekul kecil akan lebih banyak masuk ke dalam jaringan *amorphous film* sehingga meningkatkan ruang, kesempatan air teradsorpsi dan transfer air dalam *film* semakin banyak.

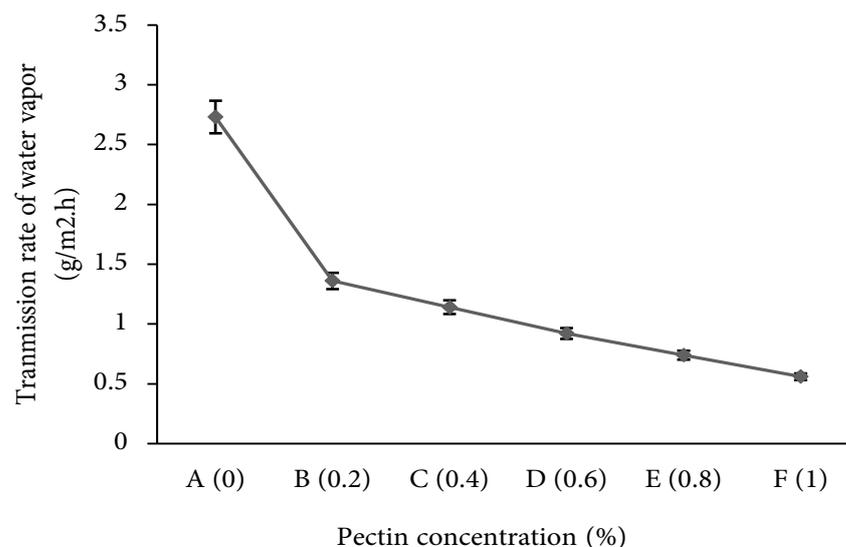


Figure 5 The transmission of water vapor of edible film from gelatin red snapper (*Lutjanus argentimaculatus*) by the addition of pectin.

KESIMPULAN

Konsentrasi pektin yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, ketebalan, elongasi dan kuat tarik *edible film* dari gelatin kulit ikan kakap, namun tidak berpengaruh pada laju transmisi uap air. Hasil terbaik dari penelitian ini adalah pada perlakuan dengan penambahan pektin 0,6% dengan nilai ketebalan yaitu 159,66 μm , nilai kuat tarik yaitu 9,35 MPa, nilai kadar air yaitu 9,3%, nilai *elongasi* sebesar 30,5% dan nilai transmisi uap air sebesar 29,52 $\text{g/m}^2 \cdot 24 \text{ jam}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih Y, Tatik P. 2015. Karakteristik mutu gelatin ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dengan perendaman menggunakan asam sitrat dan asam sulfat. *Jurnal Riset Teknologi Industri*. 9(2): 149-157.
- Akili M, Usman A, Nugraha ES. 2012. Karakteristik *edible film* dari pektin hasil ekstraksi kulit pisang. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*. 26(1): 39-47.
- Amaliya RR, Putri WDR. 2014. Karakterisasi *edible film* dari pati jagung dengan penambahan filtrat kunyit putih sebagai antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 43- 53.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis. Washington, DC (USA): The Association of Official Analytical Chemist. Inc.
- Arvanitoyannis I, Psomiadou E, Nakayama A, Aiba S, Yamamoto N. 1997. Edible film made from gelatin, soluble starch and polyols, Part 3. *International Journal of Food Chemistry*. 60(4): 593-604.
- Astawan M, Aviana T. 2003. Pengaruh jenis larutan perendaman serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin dari kulit cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14(1): 7-12.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1994. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Mutu dan cara uji gelatin*. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional.
- Glicksman M. 1969. Gum Technology in the Food Industry. New York (US): Academic Press.
- [GMIA] Gelatin Manufactures Institute of America. 2007. Raw materials and production. Gelatin Manufactures Institute of America. <http://www.gelatin-gmia.com/html/rawmaterials.html>. Diakses tanggal 19 September 2018.
- Gunawan F, Pipih S, Uju. 2017. Ekstraksi dan karakterisasi gelatin kulit ikan tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) dari provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 568-581.
- Handito D. 2011. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik dan mekanik *edible film*. *Agroteksos*. 21(2-3): 151-157.
- Hendra AA, Andrianus RU, Erni S. 2015. Kajian karakteristik *edible film* dari tapioka dan gelatin dengan perlakuan penambahan gliserol. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 14(2): 95-100.
- Huri D, Fithri CN. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 29 - 40.
- Irianto HE, Darmawan M, Mirdawati E. 2006. Pembuatan *edible film* dari komposit karagenan, tepung tapioka dan lilin lebah (*beeswax*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 11(2): 93-101.
- Isnawati R. 2008. Kajian rasio mentega dan chitosan dalam *edible film* protein pollard terhadap sifat fisik telur ayam. [Skripsi]. Malang (ID): Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Jacoeb AM, Roni N, Siluh PSDU. 2014. Pembuatan *edible film* dari pati buah lindur dengan penambahan gliserol dan karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(1): 14-21.
- [JIS] Japanese Industrial Standard. 1975. *Japanese Industrial Standart 2 1707*. Japanese Standards Associaton.
- Juniato, Kiki H, Ine M. 2013. Karakteristik cangkang kapsul yang terbuat dari gelatin tulang ikan. *Jurnal Akuatika*. 4(1): 46-55.

- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. *Statistik Tangkap Indonesia*. ISSN: 1858-0505. Jakarta (ID): Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Kusumawati. 2013. *Edible film* dari pati jagung yang diinkorporasikan dengan perasan temu hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1): 90-100.
- Kurniadi H. 2009. Kualitas gelatin tipe A dengan bahan baku tulang paha ayam broiler pada lama ekstraksi yang berbeda. [Skrpsi]. Bogor (ID): Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Lehninger AL. 1982. *Dasar-dasar Biokimia, Jilid I*. Terjemahan *Principle of Biochemistry*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Lin CC, Tze KC, Wen CS. 2015. Characteristics of gelatin from giant grouper (*Epinephelus lanceolatus*) skin, *International Journal of Food Properties*. 18(11): 2339-2348.
- Melianawati R, Andamari R. 2009. Hubungan panjang, bobot, pertumbuhan, dan faktor kondisi ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*) dari hasil budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*. 4(2): 169-179.
- Mulyadi A F, Maimunah H P, Nur Q. 2016. Pembuatan edible film maizena dan uji aktifitas antibakteri (kajian konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica L.*)). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 5(3): 149-158.
- Murdianto W. 2005. Sifat fisik dan mekanik *edible film* ekstrak daun janggolan. *Journal Agrosains*. 18(3): 1-10.
- Mureithi AW, John MO, Wycliffe CW, Francis JM. 2017. Amino acid composition of gelatin extracted from the scales of different marine fish species in Kenya. *IJSRSET*. 2(3): 558-563.
- Panjaitan TFC. 2016. Optimasi ekstraksi dari tulang ikan tuna (*Thunus albacares*). *Jurnal Wiyata*. 3(1): 11-17.
- Peranginangin R, Nurul H, Widodo FM, Arham R. 2004. Ekstraksi gelatin dari kulit ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) secara proses asam. 10(3): 75-85.
- Pelu H, Herawati S, Chasanah E. 1998. Ekstraksi gelatin dari kulit ikan tuna (*Thunnus sp.*) melalui proses asam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 4(2): 6-74.
- Pradarameswari KA, Zaelani K, Waluyo E, Nurdiani R. 2018. The physico-chemical properties of pangas catfish (*Pangasius pangasius*) skin gelatin. *Earth and Environmental Science*. 137(1): 1-7.
- Pranoto Y. 2008. Pembuatan *edible film* dari gelatin hasil ekstraksi kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kerisi putih (*Pristipomoides multidens*) dengan penambahan K-Karaginan. Prosiding Seminar PATPI. Palembang, 14-16 Oktober 2008.
- Rachmawati AK, Baskoro K, Jatimanuhara G. 2009. Ekstraksi dan karakteristik pektin pada cincau hijau (*Premna oblongifolia*) untuk pembuatan *edible film*. [Skrpsi]. Surakarta (ID): Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Rianto, Raswen E, Yelmira Z. 2017. Pengaruh penambahan pektin terhadap mutu selai jagung manis (*Zea Mays.L.*). *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-7.
- Salimah T, Widodo. 2016. Pengaruh *transglutaminase* terhadap mutu *edible film* gelatin kulit ikan kakap putih (*Lates calcalifer*). *Jurnal Pengantar dan Biotek Hasil Perikanan*. 5(1): 49-56.
- Setiawati. 2009. Analisis sifat fisik, kimia dan fungsional gelatin yang diekstrak dari kulit dan tulang pari. [Skrpsi]. Bogor (ID): Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Suryanti S, Djaga WM, Retno I, Hari EI. 2017. Pengaruh jenis asam dalam isolasi gelatin dari kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap emulsi. *Agritech*. 3(4): 410-450.
- Syarifuddin A, Yuniarta. 2015. Karakterisasi *edible film* dari pektin albedo jeruk bali dan pati garut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1538-1549.
- Trilaksana W, Nurilmala M, Setiawati. 2012. Ekstraksi gelatin kulit ikan kakap merah (*Lutjanus sp.*) dengan proses perlakuan asam. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(3): 240- 251.
- Wijaya O Andi, Titi S, Sumardianto. 2015. Pengaruh perendaman NaOH pada proses penghilangan lemak terhadap kualitas gelatin tulang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(2): 25-32.

Yuniarti DW, Titik DS, Suprayitno E. 2013. Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THP Student Journal*. 1(1): 1-11.

Zulkifli M, Asri SN, Nikmawatisusanti Y. 2014. Rendemen, titik gel, dan titik leleh gelatin tulang ikan tuna yang diproses dengan cuka aren. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2(2): 73-78.