

Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Karakteristik Edible Film Gelatin Kulit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Effect of Carrageenan Addition to the Edible Characteristics of Tilapia Skin Gelatin Film (Oreochromis niloticus)

Anjar Setyaji^{1)*}, Ima Wijayanti¹⁾, Romadhon¹⁾

¹⁾ Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

*Korespondensi penulis : asetyaji75@gmail.com

ABSTRACT

Gelatin of skin tilapia (Oreochromis niloticus) has the potential as an edible film but has weaknesses due to the hydrophilic so that the value of the water vapor transmission rate is high. The addition of carrageenan combined with palmitic acid is used to improve the characteristics of edible films modified by the polymer network so that it can act as cross linking which is expected to reduce the rate of water vapor transmission rate edible film. indigo and get the best carrageenan concentration edible film seen from the value of the water vapor transmission rate. The ingredients used are tilapia skin gelatin, carrageenan and palmitic acid. The research method used was experimental laboratories with completely randomized design (CRD) experimental design. Parameters observed were thickness test, solubility, tensile strength, percent elongation and water vapor transmission rate. Data were analyzed using variance analysis (ANOVA). To find out the differences between treatments, the data was tested by HSD further tests. The results showed that the difference in carrageenan concentration significantly affected ($P < 0,05$) the thickness value, tensile strength, percent elongation, solubility and water vapor transmission rate. Addition of carrageenan 0.8% was the best result which has a tensile strength of 4.209 ± 0.241 MPa, elongation percent $16.332 \pm 1.019\%$, solubility of $65.911 \pm 2.930\%$ and water vapor transmission rate of 7.792 ± 0.376 g / m² hours. Testing of tensile strength in 0,8% carrageenan film showed that the film matrix binds so that the film was not easily broken compared to the control. The low water vapor transmission rate in the 0.8% carrageenan addition edible film sample showed the formation of cross linking between gelatin and carrageenan protein molecules.

Keywords: Carrageenan; Edible Film; Gelatin; Skin Tilapia

ABSTRAK

Gelatin kulit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berpotensi sebagai *edible film* namun memiliki kelemahan karena sifat gelatin kulit ikan hidrofilik sehingga nilai laju transmisi uap air tinggi. Penambahan karagenan dikombinasikan dengan asam palmitat digunakan untuk memperbaiki karakteristik *edible film* dengan memodifikasi jaringan polimer sehingga dapat berperan sebagai *cross linking* yang diharapkan bisa menurunkan nilai laju transmisi uap air *edible film*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan karagenan berbeda terhadap karakteristik *edible film* gelatin kulit ikan nila dan mendapatkan konsentrasi karagenan terbaik *edible film* dilihat dari nilai laju transmisi uap airnya. Bahan yang digunakan yaitu gelatin kulit ikan nila, karagenan dan asam palmitat. Metode penelitian yang digunakan bersifat *eksperimental laboratories* dengan rancangan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diamati adalah uji ketebalan, kelarutan, kuat tarik, persen pemanjangan dan

laju transmisi uap air. Data dianalisis menggunakan Analisa sidik ragam (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, data diuji dengan uji lanjut BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi karagenan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai ketebalan, kuat tarik, persen pemanjangan, kelarutannya dan laju transmisi uap air. Penambahan karagenan 0,8% merupakan hasil terbaik yang memiliki kuat tarik $4,209 \pm 0,241$ MPa, persen pemanjangan $16,323 \pm 1,019$ % , kelarutan $65,911 \pm 2,930$ % dan laju transmisi uap air $7,792 \pm 0,376$ g/cm². Jam. Pengujian kuat tarik pada film karagenan 0,8% menunjukkan matriks film berikatan sehingga film tidak mudah putus dibanding kontrol. Nilai laju transmisi uap air yang rendah pada sampel *edible film* penambahan karagenan 0,8% menunjukkan terbentuknya *cross linking* antara molekul protein gelatin dan karagenan.

Kata kunci: *Edible Film*; Gelatin; Karagenan; Kulit Nila.

PENDAHULUAN

Ikan Nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Permintaan akan daging fillet Nila sangat tinggi. Ekspor fillet ikan Nila dalam bentuk beku Indonesia di pasar Amerika Serikat dan Kanada pada tahun 2016 mencapai 14.681 ton atau meningkat sebanyak 22,3% dibandingkan tahun sebelumnya yang hanya mencapai 11.879 ton (Badan Pusat Statistik, 2016). Menurut Pusat Data, Statistik dan Informasi (2016), pada tahun 2015 jumlah produksi ikan Nila mencapai 996.690 ton dan pada tahun 2016 mencapai 1.084.000 ton. Perkembangannya industri fillet ikan nila beku yang semakin meningkat menghasilkan limbah pengolahan berupa kulit ikan.

Kulit ikan memiliki dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Pada lapisan dermis memiliki kandungan serat-serat kolagen. Sedangkan lapisan pada kulit dermis adalah bagian pokok tenunan kulit yang diperlukan mengandung banyak protein, khususnya protein kolagen yang digunakan sebagai komponen utama penyusun *edible film*. Gelatin diperoleh dari kulit dan tulang ikan yang banyak mengandung kolagen. Gelatin dapat dimanfaatkan pada industri pangan sebagai pengental, penstabil dan berpotensi sebagai bahan baku *edible film*. Menurut Puspitasari (2013), gelatin memiliki fisikokimia yang unik yaitu dapat larut dalam air, transparan, tidak berbau dan tidak memiliki rasa serta memiliki sifat *reversible* dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengambang dalam air dingin, mempengaruhi viskositas suatu bahan serta dapat membentuk *edible film*

Edible film merupakan suatu kategori spesifik dari pengemasan makanan yang didefinisikan sebagai *type* pengemasan seperti film, lembaran atau lapis tipis sebagai bagian integral dari produk pangan dan dapat dimakan bersama-sama dengan produk hal yang tersebut (Karbowski *et al.*, 2005). Film digunakan dalam produk pangan untuk mencegah transfer massa antara produk pangan dengan lingkungan sekitar atau antara fase yang berbeda

dari produk pangan campuran (seperti Aw yang berbeda dalam produk pangan yang sama) dan oleh karenanya untuk menghindari kerusakan mutu pangan karena perubahan physiko-kimia, tekstur atau reaksi kimia (oksidasi lemak, reaksi Maillard dan reaksi enzimatis). Sekat pelindung dapat diformulasikan untuk mencegah transfer uap air, udara, *flavour* atau lemak dan selanjutnya untuk memperbaiki mutu pangan dan meningkatkan masa simpannya. Salah satu bahan tambah yang digunakan adalah karagenan yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik dan sifat mekanik pada *edible film*

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari jenis biota rumput laut warna merah dari jenis *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Iradea* dan *Phyllophora*. Karagenan dibedakan dengan agar berdasarkan kandungan sulfatnya (Hall 2009). Jumlah dan posisi sulfat membedakan macam-macam polisakarida *Rhodophyceae*, polisakarida tersebut harus mengandung 20% sulfat berdasarkan berat kering untuk diklasifikasikan sebagai karagenan (FAO 2007) Karagenan adalah senyawa yang diekstraksi dari rumput laut dari Famili *Rhodophyceae* seperti *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottonii* yang terdiri dari rantai poliglukan bersulfat dengan massa molekuler (Mr) kurang lebih di atas 100.000 serta bersifat hidrokoloid. Karagenan berpotensi dijadikan *edible film* karena karagenan larut dalam air pada rantai linear panjang dan sebagian galaktan sulfat yang dapat meningkatkan sifat *barrier* dan sifat fisik *edible film*. Karagenan dibagi menjadi tiga fraksi berdasarkan unit penyusunnya yaitu kappa, lambda dan iota (Winarno, 1990). *Eucheuma cottonii* atau juga dikenal *kappaphycus alvarezii* merupakan jenis rumput laut penghasil kappa karagenan. *Eucheuma spinosum* merupakan penghasil iota karagenan dan *Gigartina* merupakan penghasil lambda karagenan. (Anonim, 2007). Kombinasi asam palmitat dalam pembuatan *edible film* bertujuan untuk memberikan sifat hidrofobik, sehingga dapat menurunkan transfer uap air. Menurut Pernyataan Pangesti *et al.* (2014), asam lemak rantai panjang biasa ditambahkan dalam pembuatan *edible film* karena sifatnya yang hidrofobik. Salah satu asam lemak yaitu asam palmitat atau asam heksadekanoat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik *edible film* dari gelatin kulit ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah *semi-refined* karagenan jenis rumput laut *E. Cottonii* , asam palmitat dan gliserol. Proses ekstraksi gelatin dilakukan menggunakan larutan asam. Larutan asam yang digunakan adalah asam asetat pro analis (CH_3COOH) dengan konsentrasi

3%. Peralatan-peralatan yang digunakan untuk menunjang penelitian adalah Oven *Memert, Hot plate stirer* dan *Universal Testing Machine TA-TX*.

Metode Penelitian

Pembuatan Gelatin Kulit Ikan Nila

Prosedur pembuatan gelatin kulit ikan nila mengacu pada penelitian Trilaksani *et al.*, (2012), pada penelitian tersebut disebutkan konsentrasi terbaik asam asetat yaitu 3%. Kemudian dilakukan modifikasi pada sampel kulit, lama perendaman dan pengovenan. Sampel kulit ikan dicuci dengan air mengalir selanjutnya direndam dalam air panas 60-70⁰ C selama 1-2 menit hingga sisa daging dan kotoran hilang, kemudian kulit ikan direndam dalam asam asetat 3% selama 12 jam (1:4). Setelah itu kulit ikan dicuci dengan aquades hingga pH 5-6 yang selanjutnya di ekstraksi dengan aquades 1:3 (w/v) pada suhu 80⁰ C selama 2 jam. Kemudian ekstrak disaring dengan kain katun berlapis dan dituangkan sebanyak 500 ml pada nampan ukuran 30 x 30 cm dioven suhu 60⁰ C selama 24 jam sampai terbentuk lembaran gelatin.

Pembuatan Edible Film

prosedur pembuatan edible film gelatin kulit ikan nila berdasarkan metode Julianto *et al.* (2011), yang dimodifikasi pada jenis bahan baku, konsentrasi bahan baku dan konsentrasi karagenan yang digunakan yaitu 0%; 0,8%; 1% dan 1,2%. Pertama 5 gram gelatin dilarutkan dengan aquades hingga 100 ml kemudian dipanaskan suhu 85⁰ C dengan *hot plate stirer*. Selanjutnya ditambahkan gliserol 0,5 % dan karagenan 0,8%, 1% dan 1,2% serta asam palmitat 4,5% kemudian dipanaskan dan diauduk selama 30 menit. Larutan edible film dituang pada plat kaca dilapisi plastik dan dioven pada suhu 60⁰C selama 24 jam. Setelah itu didinginkan dan edible film siap dianalisis.

Uji Ketebalan (Chae dan Heo, 1997)

Ketebalan *edible film* diukur menggunakan alat pengukur ketebalan mikrometer dengan ketelitian 0,001 mm pada lima tempat yang berbeda di keempat sisi dan bagian tengah *edible film* (2 x 5 cm), nilai ketebalan *edible film* yang diukur sama dengan rata-rata hasil lima kali pengukuran tersebut

Uji Kuat tarik dan Persen Pemanjangan (Wibowo *et al* 2016)

Kuat tarik dan persen pemanjangan film diukur menggunakan *Universal Testing Machine* merek Zwick / z 0,5 dengan metode standar ASTM D882-02

Uji Kelarutan (Gontard, 1993)

Kelarutan film dalam air diukur sebagai persen berat kering film yang telah dilarutkan dalam air selama 24 jam

Uji Laju Transmisi Uap Air (ASTM, 1993)

Pengujian laju transmisi uap air dilakukan dengan cara film yang akan diuji dibentangkan menutupi tabung sel permeasi yang berbentuk lingkaran dengan diameter 5 cm. Di dalam sel permeabel dimasukkan silica gel (0% RH). Setelah ditutupi dengan film sel permeabel ini dimasukkan dalam desikator yang telah diisi larutan NaCl yang jenuh (70% RH) pada suhu 30°C. Laju perpindahan uap air ditentukan oleh penimbangan berat sel permeasi setiap 1 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Uji Ketebalan**

Hasil uji ketebalan *edible film* dari gelatin kulit ikan nila dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda diperoleh nilai antara 0,213-0,362 mm. Nilai ketebalan tertinggi didapatkan pada *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan 1,2% yaitu sebesar 0,362%. Diova *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa hasil ketebalan yang lebih besar *edible film* yang dibuat dari konsentrasi karagenan 0,8% dan gliserol 0,5% dihasilkan nilai berkisar antara 0,0517 sampai dengan 0,0705 mm. Hal ini dikarenakan pada kombinasi konsentrasi tersebut diduga bahwa molekul *semirefined* karagenan, dan gliserol mampu berikatan atau tercampur secara baik. Data uji ketebalan *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 . Hasil Nilai Uji Ketebalan

Perlakuan	Ketebalan (mm)
Karagenan 0%	0,213 ± 0,007 ^a
Karagenan 0,8%	0,271 ± 0,015 ^b
Karagenan 1%	0,354 ± 0,011 ^c
Karagenan 1,2%	0,362 ± 0,014 ^c

Keterangan : superscript dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Ketebalan *edible film* berpengaruh terhadap laju uap air, gas, dan senyawa volatil lainnya. Semakin tebal *edible film* yang dihasilkan semakin tinggi kemampuannya untuk menghambat laju gas dan uap air, sehingga daya simpan produk semakin lama. Namun, bila terlalu tebal

akan berpengaruh terhadap kenampakan dan rasa/tekstur produk saat dimakan. Peningkatan konsentrasi karagenan pada *edible film* dari gelatin kulit ikan nila diduga menyebabkan nilai ketebalan yang dihasilkan semakin besar. Kombinasi asam palmitat dan gliserol tercampur dengan baik sehingga nilai ketebalan meningkat. Menurut *Japanese Industrial Standart* (1975) dalam Santoso *et al.* (2013), ketebalan maksimum *edible film* adalah 0,25mm. *Edible film* dari gelatin kulit ikan nila dengan penambahan karagenan memenuhi standart pada konsentrasi 0,8 % dan belum memenuhi standar pada konsentarsi 1% dan 1,2%.

Uji Kuat Tarik

Hasil pengujian kuat tarik *edible film* dari gelatin kulit ikan nila dengan penambahan karagenan konsentrasi berbeda diperoleh nilai antara 0,386 – 8,1255 Mpa. Nilai kuat tarik tertinggi didapatkan pada *edible film* dengan penambahan karagenan 1,2% sebesar 8,1255 Mpa *Edible film* cenderung mengalami peningkatan nilai kuat tarik seiring dengan meningkatnya konsentrasi karagenanyang ditambahkan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah karagenan dalam pembuatan *edible film* menyebabkan ikatan antar molekul penyusun *edible film* meningkat sehingga menghasilkan *edible film* yang semakin kompak. Ariska dan Suyatno (2015) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* maka akan membentuk matriks film yang semakin kuat, sehingga gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan *edible film* juga semakin besar. Data uji kuat tarik edible film dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Nilai Uji Kuat Tarik

Perlakuan	Kuat Tarik (MPa)
Karagenan 0%	0,386 ± 0,004 ^a
Karagenan 0,8%	4,209 ± 0,241 ^b
Karagenan 1%	6,330 ± 0,257 ^c
Karagenan 1,2%	8,125 ± 0,308 ^d

Keterangan : *superscript* dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Kuat tarik *edible film* kontrol atau tanpa penambahan karagenan memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan *edible film* gelatin kulit ikan nila dengan penambahan karagenan konsentrasi 0,8%, 1%, dan 1,2%. Hal tersebut dikarenakan matriks film tidak berikatan. Menurut *Japanese Industrial Standart* (1975) dalam Santoso *et al.* (2013) standar nilai kuat tarik yang

ditetapkan yaitu minimal 40 Kgf/cm² atau 3,92 Mpa. Edible film dengan penambahan karagenan 0,8%, 1% dan 1,2% memenuhi ke dalam standar nilai kuat tarik yang ditentukan, pada konsentrasi 0% belum memenuhi standar kuat tarik.

Uji Persen Pemanjangan

Hasil uji persen pemanjangan *edible film* yang terbuat dari gelatin kulit ikan nila dengan penambahan konsentrasi karagenan berbeda dihasilkan nilai rata-rata berkisar antara 7,7387%–29,729%. Persen pemanjangan tertinggi didapat pada *edible film* gelatin kulit ikan nila dengan karagenan 1,2% sebesar 29,729 % dan nilai terendah adalah 7,7387 % pada *edible film* gelatin kulit nila dengan penambahan karagenan 0 %. Dari data yang ada dapat disimpulkan bahwa nilai persen pemanjangan berbanding lurus dengan besar konsentrasi karagenan yang ditambahkan. *Edible film* mengalami peningkatan persen pemanjangan seiring dengan meningkatnya konsentrasi karagenan yang ditambahkan. Data hasil nilai uji persen pemanjangan edible film dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3 . Hasil Nilai Uji Persen Pemanjangan

Perlakuan	Persen Pemanjangan(%)
Karagenan 0%	7,738 ± 1,141 ^a
Karagenan 0,8%	16,323 ± 1,019 ^b
Karagenan 1%	24,035 ± 0,568 ^c
Karagenan 1,2%	28,657 ± 1,058 ^a

Keterangan : *superscript* dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Penggunaan karagenan dalam jumlah yang lebih besar menyebabkan kemampuan mengikat air lebih baik sehingga menghasilkan matrik gel yang dapat meningkatkan persen pemanjangan *edible film*. Hasil yang sama ditunjukkan oleh penelitian Irianto *et al.* (2006) bahwa semakin tinggi konsentrasi hidrokoloid karagenin akan meningkatkan persen pemanjangan *edible film*. Denavi *et al.* (2009) juga berpendapat bahwa sehubungan dengan film komposit, nilai kuat tarik dan perpanjangan meningkat secara progresif dengan meningkatnya proporsi gelatin dalam campuran. Menurut Hasdar *et al.* (2011) *elongation* atau persen pemanjangan *edible film* dikatakan baik apabila nilai lebih dari 50% dan dikatakan buruk apabila nilai persen perpanjangan kurang dari 10%. Edible film dengan penambahan karagenan

0,8%, 1% dan 1,2% memenuhi ke dalam standar nilai persen pemanjangan yang ditentukan, pada konsentrasi 0% belum memenuhi persen pemanjangan.

Uji Kelarutan

Hasil uji kelarutan pada *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda berkisar antara 45,431% - 88,349%. Nilai tertinggi dari pengujian kelarutan pada *edible film* gelatin kulit ikan nila dengan penambahan karagenan 1,2% yaitu sebesar 88,349%, sedangkan nilai kelarutan terendah pada *edible film* dengan gliserol 0,5% dan karagenan 0% yaitu sebesar 45,431%. Berdasarkan hasil uji yang diperoleh nilai kelarutan pada *edible film* berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan maka nilai kelarutan semakin tinggi karena karagenan dan gliserol bersifat hidrofilik. Data hasil nilai uji kelarutan *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4 . Hasil Nilai Uji Kelarutan

Perlakuan	Kelarutan (%)
Karagenan 0%	45,431 ± 0,694 ^a
Karagenan 0,8%	65,911 ± 2,930 ^a
Karagenan 1%	70,041 ± 2,984 ^b
Karagenan 1,2%	88,349 ± 1,255 ^c

Keterangan : *superscript* dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil kelarutan yang tinggi karena penambahan karagenan juga terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Mael, *et al.* (2012), Kelarutan dalam air merupakan indikasi dari hidrofilitas suatu *edible film* karagenan memiliki sifat yang hidrofilik. Kelarutan karagenan dalam air juga dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya tipe karagenan, temperatur, pH, kehadiran jenis ion tandingan dan zat-zat terlarut lainnya. Keberadaan plastisizer juga berpengaruh terhadap kelarutan dari *edible film*. Diova *et al.* (2013) berpendapat bahwa jika penerapan suatu film diinginkan sebagai bahan pengemas yang layak dimakan, maka dikehendaki kelarutan yang tinggi. Begitupun sebaliknya jika penerapan *edible film* pada makanan yang berkadar air tinggi maka digunakan *edible film* yang tidak larut dalam air Salimah *et al.* (2011), berpendapat bahwa daya larut film sangat ditentukan oleh sumber bahan

dasar pembuatan film. *Edible film* dengan daya larut yang tinggi menunjukkan film tersebut mudah untuk dikonsumsi.

Uji Laju Transmisi Uap Air

Hasil uji laju transmisi uap air *edible film* dengan penambahan karagenan yang berbeda diperoleh hasil berkisar antara 5,839 g/cm².jam - 14,934 g/cm².jam. Nilai tertinggi dari pengujian laju transmisi uap air terendah terdapat pada *edible film* dengan penambahan karagenan konsentrasi 0,2% yaitu 14,934 g/cm².jam. Sedangkan nilai laju transmisi uap air terendah terdapat pada *edible film* tanpa penambahan karagenan yaitu 5,839 g/cm².jam. Nilai laju transmisi uap air yang rendah menunjukkan bahwa *edible film* mampu melindungi bahan pangan dari uap air sehingga produk dapat bertahan lebih awet. Menurut Nugroho *et al.* (2013), semakin kecil migrasi uap air yang terjadi pada produk pangan yang dikemas oleh *edible film* maka semakin bagus sifat fisik *edible film*. Data hasil nilai laju transmisi uap air *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5 . Hasil Nilai Uji Laju Transmisi Uap Air

Perlakuan	Laju Transmisi Uap Air (g/cm ² .jam)
Karagenan 0%	5,833 ± 0,750 ^a
Karagenan 0,8%	7,792 ± 0,376 ^b
Karagenan 1%	10,270 ± 0,592 ^c
Karagenan 1,2%	14,394 ± 0,696 ^d

Keterangan : *superscript* dengan huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata dan huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$).

Laju transmisi uap air pada penelitian ini menunjukkan bahwa *edible film* dengan penambahan konsentrasi karagenan yang berbeda memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan *edible film* tanpa penambahan karagenan. Hal tersebut diduga karena pada penambahan karagenan dapat meningkatkan laju transmisi uap air, berbeda dengan tidak ditambahkan karagenan menghasilkan nilai laju transmisi uap air yang cenderung rendah. Karagenan memiliki sifat hidrofilik yang dapat mengikat air, sedangkan asam palmitat bersifat hidrofobik sehingga dapat menghambat pemindahan uap air pada *edible film*. Menurut *Japanese Industrial Standard* dalam pernyataan Shinta *et al.* (2009). Berpendapat bahwa nilai laju transmisi uap air standar yang ditetapkan untuk produk pangan maksimal 10 g/cm².jam

sehingga dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi karagenan 0% dan 8% hasil yang didapatkan sudah memenuhi standar dan pada konsentrasi 1% dan 1,2% belum memenuhi standar yang ditetapkan.

KESIMPULAN

Penambahan karagenan pada edible film gelatin kulit ikan nila berpengaruh nyata ($p < 0,05$) pada karakteristik edible film yaitu dengan menaikkan nilai *tensile strength*, persen pemanjangan laju transmisi uap air dan kelarutan namun tidak menurunkan nilai ketebalan. Konsentrasi terbaik karagenan *edible film* gelatin kulit ikan nila yaitu 0,8 % dengan nilai laju transmisi uap air sebesar 7,792 g/cm². Jam , kuat tarik 4,209 Mpa dan persen pemanjangan 16,323%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Karagenan (*Eucheuma cottoni*) www.wordpress.com. 23 September 2011
- Ariska, R.E dan Suyatno. 2015. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol , Pisang dan Karaginan dengan Plastisizer Gliserol. *Prosiding Seminar*, 2 (1) : 34-40.
- Asikin, A. N dan I. Kusumaningrum. 2017. Edible Portion Dan Kandungan Kimia Ikan Gabus (*Channa Striata*) Hasil Budidaya Kolam Di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. *Ziraah* 42 (3) : 158-163.
- ASTM (*American Society for Testing and Material*). 1993. *Annual Book of ASTM Standart*, Piladelpia.
- Badan Pusat Statistik Jakarta. 2016. *Data Perikanan Budidaya 2016*. Jakarta : Badan Pusat Statistik
- Chae, S. And T.R. Heo. 1997. Production and Properties of Edible Film Using Whey Protein. *Departement of Biological Engineering, Inha University, Inchon. Korea. Biotechnol Bioprocess Eng*, 2:122-125.
- Denavi, G.A., M. Pérez-Mateos, M.C. Añón, P. Montero, A.N. Mauri dan M.C. Gómez-Guillén. 2009. Structural and Functional Properties of Soy Protein Isolate and Cod Gelatin Blend Film. *Food Hydrocolloids*, 23(8): 2094-2101.
- Diova, D.A., Y.S. Darmanto dan L. Rianingsih. 2013. Karakteristik Edible Film Komposit Semirefined Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* dan Beeswax. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 2 (3) : 1-10.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2007. Carrageenan. Dalam: http://apps.fao.org/jecfa/additive_specs/htm. [12 Juli 2011)

- Gontard, N., S. Guilbert dan J.L. Lug. 1993. Water and Glycerol a Plasticizer Affect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of In Edible Wheat Gluten Film. *Journal of Food Science*, 58: 190-195.
- Hasdar, M., Y. Erwanto dan S. Triatmojo. 2011. Karakteristik Edible Film yang Diproduksi dari Kombinasi Gelatin Kulit Kaki Ayam dan Soy Protein Isolate. *Buletin Peternakan*, 35(3):188-196.
- Irianto, H. E., M. Darmawan dan E. Mindarwati. 2006. Pembuatan Edible Film dari Komposit Karaginan, Tepung Tapioka dan Lilin Lebah (Beeswax). *J. Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan* 1 (2): 93-101
- JIS. 1975. Japanese Industrial Standart 21707. Japanese Standards Association. Japan.
- Julianto, G.E., Ustadi dan A. Husni. 2011. Karakterisasi Edible Film dari Gelatin Kulit Nila Merah dengan Penambahan Plasticizer Sorbitol dan Asam Palmitat. *J. Fish. Sci.*, 8(1): 27-34.
- Karbowiak, T., Debeaufort dan F. Voilley, A.2005. Influence of thermal process on structure and functional properties of emulsion-based edible films. *Food Hydrocoll*, 21, 879-888.
- Mael, S.W. H. Pawigyo dan N. Sari. 2012. Pembuatan Edible Film Dari Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) dan Kitosan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*
- Nugroho, A. A., Basito., dan R. B. Katri. 2013. Kajian Pembuatan Edible Film Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Berbagai Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosain Pangan*, 2(1) : 125-132
- Pangesti A. D., A. Rahim, dan G. S. Hutomo. 2014. Karakteristik Fisik, Mekanik dan Sensoris Edible Film dari Pati Talas pada Berbagai Konsentrasi Asam Palmitat. *Jurnal Agrotekbis*, 2 (6) hlm 604-610.
- Pusat Data Statistik Dan Informasi. 2016. Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2015 (Marine and Fisheries in Figure 2015). Kementerian Kelautan Dan Perikanan: Jakarta.
- Puspitasari, D. 2013. Kualitas Warna, Tingkat Kejernihan Dan Tingkat Ketebalan Film Gelatin Tulang Cakar Ayam Sebagai Alternatif Bahan Dasar *Edible Film*, *JPHPI*, 3(2) – 193-197.
- Salimah, T., W.F. Ma'ruf, dan Romadhon. 2015. Pengaruh Transglutaminase Terhadap Mutu Edible Film Gelatin Kulit Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*). *J. Peng. dan Biotek. Hasil Perikanan*, 5(1): 2442-4145.
- Santoso. B., Herpandi, V. Ariani dan R. Pambayun. 2013. Karakteristik Film Pelapis Pangan dari Surimi Belut Sawah dan Tapioka. *J. Teknologi dan Industri Pangan*, 24(1): 48-53.
- Shinta, D, A. Supriadi dan S.D. Lestari. 2009. Pemanfaatan Air Cucian Surimi Belut Sawah (*Monopterus albus*) dalam Pembuatan Edible Film. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(1) : 85-93.
- Trilaksani, W., M. Nurilmala dan I.H. Setiawati. 2012. Ekstraksi Gelatin Kulit Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) dengan Proses Perlakuan Asam. *JPHPI*, 15(3): 240-250.

Wibowo A. H., O. Listiawati and C. Purnawan. 2016. The Effect of Plasticizer and Palmitic Acid Toward The Properties of The Carrageenan Film. *Material Science and Engineering*, 107.

Winarno, F.G. 1990. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia