

Full Paper

**KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* DARI GELATIN KULIT NILA MERAH DENGAN
PENAMBAHAN *PLASTICIZER* SORBITOL DAN ASAM PALMITAT**

**CHARACTERIZATION OF GELATIN *EDIBLE FILM* FROM SKIN OF RED NILE BY ADDING OF
SORBITOL AND PALMITIC ACID AS *PLASTICISER***

Gandhi E. Julianto, Ustadi dan Amir Husni*

Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada,
Jl. Flora Gedung A4 Bulaksumur Yogyakarta 55281

*Penulis untuk korespondensi, E-mail: a-husni@gadjahmada.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan gelatin *edible film* menggunakan kombinasi campuran sorbitol dan asam palmitat sebagai *plasticizer*. Gelatin diperoleh dari kulit kering nila merah (*Oreochromis niloticus*) dengan perendaman dalam larutan CH_3COOH 0,1 N, pH 3 selama 24 jam lalu diekstraksi pada suhu 80°C selama 3 jam. Analisis proksimat gelatin menunjukkan kadar air 5,06%, kadar abu 0,45%, lemak 7,84%, kadar protein 85,703%, rendemen 29,76%, kekuatan gel gelatin nila merah bernilai 301,6 bloom, dan viskositas 6,97 cPs. Gelatin *edible film* dibuat dengan melarutkan 3 g gelatin dalam 100 ml aquades pada suhu 60°C lalu ditambahkan 2 jenis *plasticizer* dengan konsentrasi yang berbeda. *Plasticizer* yang ditambahkan pertama kali untuk membuat *edible film* adalah sorbitol, penambahan sorbitol (0-37,5% dari berat gelatin) bertujuan memperoleh sifat fisik *edible film* yang cocok sebagai pembungkus. Hasil observasi karakteristik terbaik *edible film* sebagai pembungkus diberikan oleh konsentrasi sorbitol 37,5%, dengan nilai ketebalan $0,1203 \times 10^{-3}$ m, renggang putus 13,1598 Mpa, dan perpanjangan 4,864%. Formula *edible film* penambahan *plasticizer* sorbitol 37,5% dikombinasi dengan asam palmitat (0-1,5% dari berat gelatin) yang bertujuan meningkatkan sifat hidrofobik *edible film*. Penambahan asam palmitat efektif menurunkan nilai kelarutan *edible film* ($P < 0,05$) namun tidak efektif dalam mengurangi nilai transfer uap air ($P < 0,05$).

Kata kunci: asam palmitat, *edible film*, gelatin, *plasticizer*, sorbitol

Abstract

The objective of this study to develop a gelatin edible films using a combination of a mixture of sorbitol and palmitic acid as a plasticizer. Gelatin is obtained from the dried skin of red tilapia (*Oreochromis niloticus*) by immersion in a solution of 0.1 N CH_3COOH , pH 3 for 24 hours and then extracted at a temperature at 80°C for 3 hours. Proximate analysis showed that gelatin contain water 5.06%, ash 0.45%, fat 7.84%, protein 85.703%, and yield 29.76%, gel strength 301.6 bloom, also viscosity 6, 97 cPs. Gelatin edible film is made by dissolving 3 g gelatin in 100 ml of distilled water at 60 °C and then added 2 types with different concentrations of plasticizer, namely sorbitol (0-37,5%) and palmitic acid (0-1,5%). The best characteristics for packaging edible film is given by the concentration of sorbitol 37.5% with a value of 0.12×10^{-3} m thick, broke loose 13.1598 MPa, and an extension of 4.864%. Formula edible film plasticizer addition of sorbitol 37.5% combined with palmitic acid (0-1.5% by weight of gelatin), which aims to improve the hydrophobic properties of edible films. The addition of palmitic acid effectively lowers the value of the solubility of edible films ($p < 0.05$) but was not effective in reducing the water vapor transfer rate ($p < 0.05$).

Key words: edible film, gelatin, palmitic acid, plasticizer, sorbitol

Pengantar

Permintaan dunia terhadap nila beberapa tahun ini mengalami peningkatan. Salah satu negara tersebut adalah Amerika Serikat dengan rata-rata permintaan per tahunnya berkisar 90 juta ton. Negara lain yang menjadi tujuan ekspor nila adalah Jepang, Singapura, Hongkong, dan Eropa. Indonesia sendiri

berperan sebagai negara pengekspor nila terbesar kedua setelah Cina (Caroko *et al.*, 2005). Hal ini mengindikasikan banyaknya industri pengolahan hasil perikanan yang ada di Indonesia, sehingga limbah yang dihasilkan juga berlimpah. Menurut Go`mez-Guille`n *et al.* (2002), industri pengolahan hasil perikanan khususnya pengolahan filet ikan

menghasilkan limbah yang hampir mencapai 75% dari berat total ikan yang meliputi 30% tulang dan kulit. Selama ini limbah berupa kulit hanya diolah menjadi kerupuk kulit ikan yang memiliki nilai ekonomis rendah. Padahal di sisi lain limbah kulit tersebut mempunyai potensi sebagai sumber bahan baku gelatin yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.

Limbah kulit ikan mengandung kolagen 29% dari total berat kulit (Ardhian, 2008) jika dilakukan perendaman kulit dalam larutan asam atau basa akan menghasilkan polimer gelatin. Gelatin merupakan makro molekul protein yang memiliki sifat fungsional yang telah dimanfaatkan secara luas di bidang farmasi, pangan, dan non pangan (Tazwir & Kusumawati, 2009). Gelatin mempunyai sifat hidrokoloid, dapat membentuk lapisan tipis yang elastis, membentuk film yang transparan dan kuat, serta mempunyai sifat daya cerna yang tinggi (Murtini *et al.*, 2009). Berdasarkan sifat tersebut gelatin mempunyai potensi sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. Dalam pembuatan *edible film* berbahan baku gelatin harus ditambah dengan *plasticizer* untuk memperoleh *film* yang elastis, tidak kaku, dan untuk menjaga kerusakan *edible film* selama membungkus bahan makanan. *Plasticizer* yang umumnya digunakan pada pembuatan *edible film* berbahan baku protein adalah gliserol, sorbitol, trietilen glikol sukrosa, dan polietilen glikol (Krochta, 2002). *Edible film* dari gelatin mempunyai sifat penahan gas yang baik namun bukan sebagai penahan laju air yang baik karena sifatnya yang hidrofilik (Andreuccetti *et al.*, 2009; Arvanitoyannis, 2002), oleh karena hal tersebut aplikasi *edible film* berbahan baku gelatin terbatas pada pembungkus makanan yang tidak mempunyai kandungan air tinggi. Pada penelitian ini dilakukan penambahan 2 jenis *plasticizer* yaitu sorbitol dan asam palmitat. Penambahan sorbitol bertujuan memperoleh nilai perpanjangan tertinggi sedangkan penambahan asam palmitat bertujuan mengurangi nilai transfer air dan kelarutan karena sifatnya yang hidrofobik.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kulit kering nila merah yang diperoleh dari daerah Surakarta, Jawa Tengah, asam asetat (CH₃COOH), aquades, sorbitol, dan asam palmitat.

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender (Arlton DA-282, Korea), indikator universal, termometer, kompor gas (Covina CX-2000EXT, Indonesia), oven (EYELA WFO-601 SD,

Jepang). Peralatan pembuatan *edible film* meliputi eksikator, gelas beker 250 ml, silika gel, *magnetic stirrer*, cetakan kaca 16 x16 cm². Peralatan pengujian proksimat berupa oven (Mermet 854 schwabach), neraca analit, eksikator, labu Kjeldahl, Kjelttech (Foss Tecator 2100 Kjelttech Destillation Unit Box 70 SE-263 21, Swedia), Erlrenmeyer, muffel (Advantec FUW 220 RA Electric Muffel Furnace, Jepang). Peralatan uji kualitas gelatin berupa Brookfield viscometer dan *texture analyzer* (Zwick/Z0.5). Peralatan uji karakteristik *edible film* mikrometer, cawan akrilik, *Lylod instrument*, dan Erlenmeyer.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap. Pada tahap pertama dilakukan pembuatan gelatin dan dilanjutkan analisis kualitas gelatin meliputi analisa proksimat (kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar air) serta kekuatan gel, viskositas, dan rendemen. Tahap kedua pembuatan *edible film* dengan variasi *plasticizer* sorbitol (0%, 12,5%, 25%, dan 37,5%) selanjutnya *edible film* dianalisis karakteristiknya meliputi ketebalan, perpanjangan dan kuat tarik, formulasi sorbitol yang memberikan karakteristik terbaik sebagai pembungkus dilanjutkan dengan penambahan variasi *plasticizer* asam palmitat. Tahap ketiga pembuatan *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol + variasi asam palmitat. *Edible film* kemudian diuji karakteristiknya meliputi perpanjangan, renggang putus, laju transmisi uap air, kelarutan, dan ketebalan.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Untuk mengetahui sifat fisik *edible film* dilakukan analisis varian (ANOVA) dan apabila ada perbedaan di antara perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian Tahap Pertama

Kualitas Kulit Kering dan Gelatin Kulit Nila Merah

Kulit kering nila merah diambil secara acak untuk dianalisis kadar protein, kadar abu dan kadar air. Hasil pengukuran diperoleh rerata data kandungan kadar air 14,11%, protein 80,01% dan kadar abu 2,88%. Serbuk gelatin dianalisis proksimat dan mutunya dengan seperti tercantum pada Tabel 1.

Rendemen merupakan salah satu parameter kualitas yang sangat penting, informasi mengenai rendemen berguna untuk perencanaan kebutuhan bahan baku

Tabel 1 Analisis proksimat dan kualitas gelatin.

Parameter	Budiman (2006)	Nila merah	Jamilah & Harvinder (2002)	
	Nila merah		<i>Red tilapia</i>	<i>Black tilapia</i>
Kadar Air (%)	7,54	5,06	-	-
Kadar Abu(%)	0,95	0,45	-	-
Protein (%)	86	85,703	-	-
Lemak (%)	-	7,84	-	-
Gel strength (Bloom)	164,25	301,6	128,11	180,76
Viscositas (cPs)	3,07	6,97	3,20	7,12
Rendemen (%)	45,93	29,76	7,81	5,39

dalam industri gelatin serta efisiensi proses. Pada penelitian ini rendemen yang diperoleh berkisar 29,76% dari berat kering kulit nila merah. Berat rendemen gelatin hasil penelitian berbeda dengan berat rendemen penelitian Budiman (2006) dan Jamilah & Harvinder (2002), hal tersebut dikarenakan perbedaan dari jenis kulit ikan dan variasi perlakuan seperti jenis asam, lama perendaman dalam larutan asam dan suhu ekstraksi.

Menurut Sudarmadji *et al.* (2007) kadar air pada bahan pangan dapat menyebabkan terjadinya proses kerusakan bahan makanan misalnya proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik, bahkan oleh aktivitas serangga perusak. Kadar air gelatin hasil penelitian rata-rata berkisar 5,06%. Menurut Standar Industri Indonesia (Hadiwiyoto, 1983) kadar air gelatin yang diperbolehkan untuk produk gelatin maksimum 16%. Dengan demikian kadar air gelatin dari hasil penelitian ini memenuhi syarat yang ditentukan.

Kadar abu menunjukkan kandungan mineral pada suatu suatu bahan. Penentuan kadar abu pada gelatin bertujuan untuk mengetahui baik tidaknya proses pengolahan dan mengetahui parameter nilai gizi (Sudarmadji *et al.*, 2007). Kadar abu gelatin hasil penelitian rata-rata berkisar 0,45%, sehingga memenuhi syarat yang ditentukan Standar Industri Indonesia yaitu maksimum 3,25% (Hadiwiyoto, 1983).

Gelatin umumnya memiliki kadar protein yang tinggi karena merupakan salah satu jenis protein konversi yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen. Kadar protein gelatin nila merah yang diperoleh dari hasil penelitian berkisar 85,70%. Kadar protein tersebut telah memenuhi standar kualitas gelatin yaitu 75% (Amriah, 2010).

Kadar lemak berpengaruh terhadap perubahan mutu produk pangan selama penyimpanan. Lemak berhubungan dengan mutu karena kerusakan lemak dapat menurunkan nilai gizi serta menyebabkan

penyimpangan rasa dan bau. Amriah (2010) menyatakan bahwa kadar lemak yang diharapkan tidak lebih dari 5% merupakan salah satu persyaratan mutu penting gelatin. Gelatin hasil penelitian memiliki kadar lemak yang tinggi yaitu 7,84%.

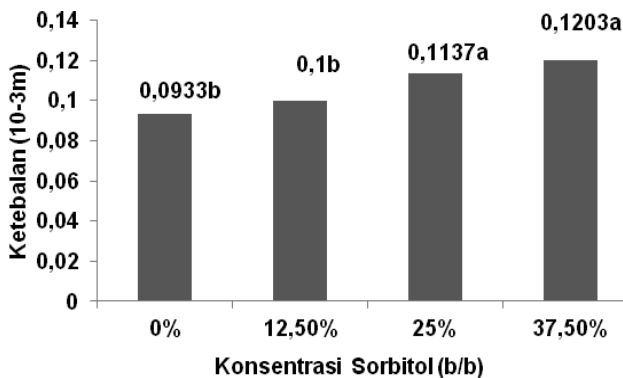
Salah satu sifat penting gelatin adalah mampu mengubah cairan menjadi gel yang bersifat reversibel. Parameter kekuatan gel merupakan hal yang sangat penting dalam penentuan mutu gelatin. Semakin tinggi nilai kekerasan suatu gel pada gelatin, berarti semakin kaku dan kuat ikatan yang terjadi antara molekul-molekul yang membentuk jaringan tersebut (Hakiki, 2006) Menurut standar kualitas mutu gelatin ikan dibagi menjadi 4, yaitu: mutu spesial, mutu satu, mutu dua, dan mutu tiga. Kekuatan gel hasil penelitian bernilai 301,6 bloom. Nilai kualitas tersebut termasuk dalam mutu spesial bahkan mendekati mutu gelatin dari mamalia yang berkisar 328,57 bloom. Kualitas gelatin hasil penelitian mempunyai kekuatan gel lebih tinggi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Budiman (2006) dan Jamilah & Harvinder (2002). Kekuatan gel gelatin Budiman (2006) berbahan baku nila merah berkisar 164,25 bloom dan kekutan gel gelatin hasil penelitian Jamilah & Harvinder (2002) berbahan baku *red tilapia* dan *black tilapia* berkisar 128,11 bloom dan 180,76 bloom. Perbedaan kekuatan gel gelatin tersebut disebabkan oleh jenis ikan, habitat ikan, kandungan asam amino bahan baku, dan cara ekstraksi.

Viskositas merupakan pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin kental suatu cairan maka semakin besar pula kekuatan yang diperlukan untuk mengalirkan cairan tersebut. Viskositas gelatin nila merah hasil penelitian berkisar 6,97 cPs. Viskositas hasil dari penelitian ini lebih tinggi dari nilai viskositas Budiman (2006) bernilai 3,07 cPs dan viskositas *red tilapia* (3,20 cPs) dan *black tilapia* (7,12 cPs) (Jamilah & Harvinder, 2002). Perbedaan nilai viskositas tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan protein pada bahan baku, kandungan

protein kulit kering nila merah pada penelitian ini berkisar 80,012% sedangkan kandungan protein kulit kering nila merah milik Budiman (2006) berkisar 69,40%, sehingga pada waktu proses denaturasi (pengasaman dan ekstraksi) protein kulit ikan, kulit yang memiliki kandungan protein lebih tinggi akan memiliki nilai viskositas yang tinggi pula. Nilai viskositas berbanding lurus dengan kekuatan gel, semakin tinggi nilai viskositas maka semakin tinggi pula nilai kekuatan gel yang terbentuk.

Penelitian Tahap Kedua

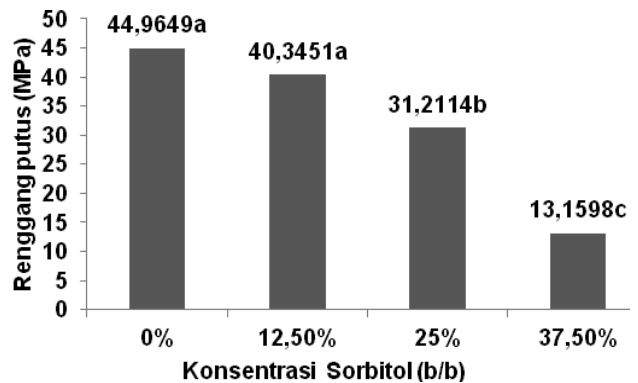
Sifat fisik *edible film* gelatin kulit nila merah dengan *plasticizer* sorbitol yang diamati meliputi ketebalan, kekuatan renggang putus, dan perpanjangan. Ketebalan *edible film* merupakan salah satu sifat fisik *edible film* yang dipengaruhi oleh konsentrasi padatan terlarut pada larutan *edible film* dan ukuran plat kaca pencetak. Gambar 1. menunjukkan pengaruh penambahan sorbitol terhadap ketebalan *edible film* dari gelatin nila merah. Penambahan sorbitol berpengaruh pada konsentrasi padatan terlarutnya, semakin tinggi konsentrasi sorbitol yang ditambahkan maka konsentrasi padatan terlarutnya akan meningkat sehingga *edible film* yang dihasilkan akan semakin tebal. Pada penelitian ini ketebalan *edible film* dengan penambahan sorbitol 0% bernilai 0,0933 mm, 12,5% bernilai 0,1 mm, 25% bernilai 0,1137 mm, dan 37,5% bernilai 0,1203 mm.



Gambar 1. Pengaruh penambahan sorbitol terhadap ketebalan *edible film*.

Kekuatan renggang putus adalah ukuran kekuatan *edible film* secara spesifik, merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film tetap bertahan sebelum putus/sobek (Krochta, 2002). Hasil penelitian (Gambar 2) menunjukkan kekuatan renggang putus (*tensile strength*) *edible film* dengan penambahan sorbitol 0,0%, 12,5%, 25,0%, dan 37,5% masing-masing bernilai 44,9649, 40,345, 31,2114,

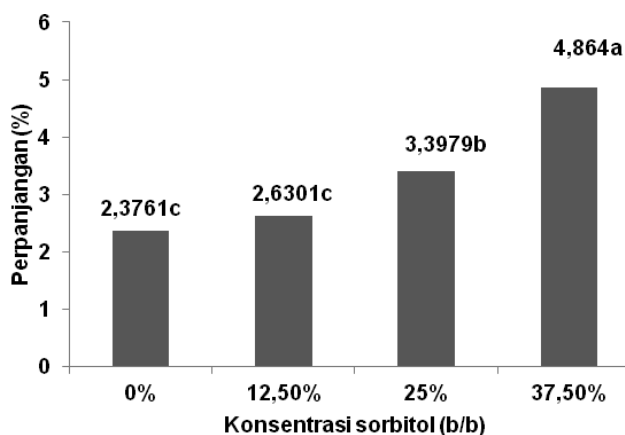
dan 13,1598 MPa. Analisis varian menunjukkan variasi perlakuan penambahan sorbitol memberikan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kekuatan renggang putus. Nilai renggang putus berbanding terbalik dengan besar konsentrasi sorbitol (*plasticizer*) yang ditambahkan. Penurunan nilai renggang putus disebabkan oleh berkurangnya ikatan hidrogen internal dan semakin besarnya penurunan gaya intermolekuler antara protein sehingga mengurangi kerapuhan film (Prihatiningsih, 2000; Hoque *et al.*, 2011)). *Edible film* tanpa penambahan sorbitol mempunyai nilai kekuatan renggang putus paling besar namun bersifat sangat rapuh, sedangkan penambahan sorbitol 37,5% mempunyai nilai renggang putus terendah dan memiliki sifat fleksibilitas/keelastisan yang baik dan tidak mudah pecah.



Gambar 2. Pengaruh penambahan sorbitol terhadap renggang putus *edible film*.

Perpanjangan adalah ukuran kemampuan *edible film* untuk merenggang/memanjang. Gambar 3 menunjukkan pengaruh penambahan sorbitol terhadap perpanjangan *edible film* dari gelatin nila merah. Hasil penelitian menunjukkan penambahan sorbitol 0% memberikan nilai perpanjangan (*elongation*) sebesar 2,3761%, penambahan sorbitol 12,5% bernilai 1,6301%, penambahan sorbitol 25% bernilai 3,3979% dan penambahan sorbitol 37,5% bernilai 4,864%), Analisis varian pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan penambahan konsentrasi sorbitol memberikan hasil beda nyata terhadap persen perpanjangan *edible film*. Penambahan konsentrasi sorbitol berbanding lurus terhadap nilai perpanjangan *edible film*. Fenomena ini diteorikan sebagai akibat perenggangan ruang intermolekuler jaringan matrik *edible film* dan penurunan jumlah ikatan hidrogen, sehingga mengurangi kerapuhan (Gennadios *et al. cit.* Prihatiningsih, 2000; Hoque, 2011). *Edible film* dengan penambahan sorbitol 37,5% mempunyai nilai perpanjangan (*elongation*) tertinggi dan memiliki sifat

keelastisan yang baik. Formula penambahan sorbitol konsentrasi 37,5% memberikan karakteristik terbaik diantara semua perlakuan.



Gambar 3. Pengaruh penambahan sorbitol terhadap perpanjangan *edible film*.

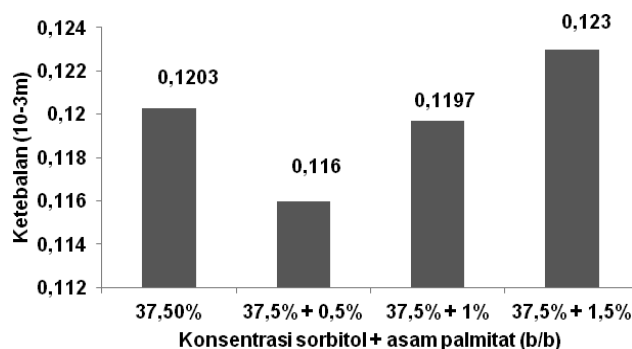
Penelitian Tahap Ketiga

Formulasi *edible film* dengan penambahan sorbitol (37,5%) memberikan nilai perpanjangan tertinggi dilanjutkan penambahan variasi konsentrasi asam palmitat. Nilai perpanjangan tertinggi digunakan karena pada nilai tersebut *edible film* bersifat fleksibel/elastis dan tidak rapuh sehingga tepat digunakan sebagai pembungkus. Pengujian yang dilakukan meliputi ketebalan, kekuatan renggang putus, perpanjangan, dan kelarutan, laju transmisi uap air.

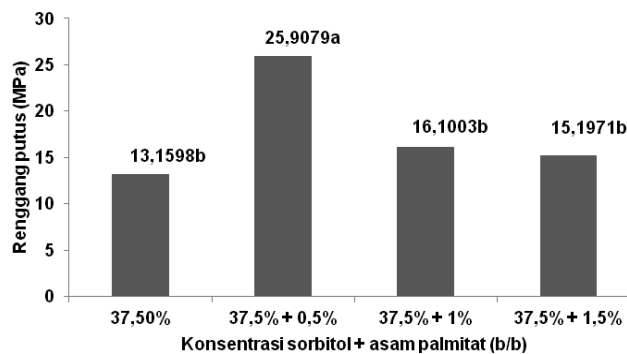
Ketebalan film merupakan sifat fisik *edible film* yang dipengaruhi oleh konsentrasi padatan terlarut pada larutan film dan ukuran plat kaca pencetak. Gambar 4. menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* pada penelitian ini berkisar antara 0,116-0,123 mm. Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan variasi penambahan asam palmitat terhadap ketebalan *edible film* tidak berbeda nyata. Penambahan asam palmitat tidak berpengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film* dapat disebabkan kadar asam palmitat yang ditambahkan sangat kecil, yaitu berkisar 0,5, 1, dan 1,5%.

Kekuatan renggang putus adalah ukuran untuk kekuatan film secara spesifik, merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film tetap bertahan sebelum putus/sobek (Krochta, 1994). Gambar 5 memperlihatkan kekuatan renggang putus *edible film* tanpa penambahan asam palmitat bernilai 13,1598 Mpa. Nilai kekuatan renggang putus meningkat menjadi 25,9079 Mpa pada penambahan asam pamiat 0,5% namun menurun kembali pada penambahan asam palmitat 1% bernilai 16,1003

Mpa dan 1,5% bernilai 15,1971 Mpa. Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan variasi asam palmitat memberikan hasil berbeda nyata ($p < 0,5$). Menurut Prihatiningsih (2000) penambahan asam palmitat kedalam *edible film* memiliki titik kritis, ketika titik kritis tersebut tercapai, maka kekuatan film akan menurun. Titik kritis penambahan konsentrasi asam palmitat pada penelitian ini terletak pada konsentrasi 0,5%. Pada waktu titik kritis penambahan asam palmitat tercapai kekuatan renggang putus menurun hal ini dikarenakan destabilisasi film yang terbentuk karena ada peningkatan komponen lemak dalam film (Putranto, 2005).



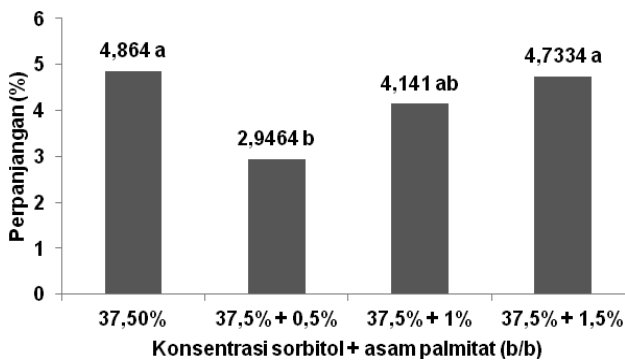
Gambar 4. Pengaruh penambahan sorbitol + asam palmitat terhadap ketebalan *film*.



Gambar 5. Pengaruh penambahan sorbitol + asam palmitat terhadap kekuatan renggang putus *film*.

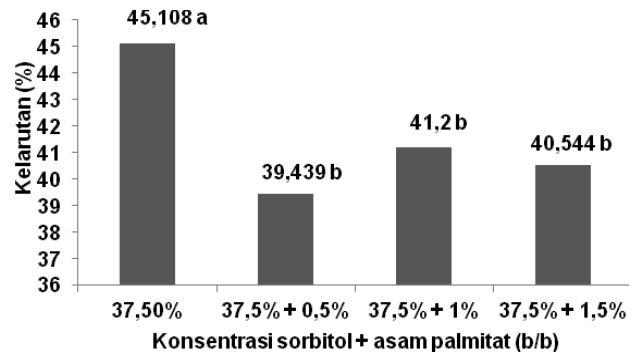
Perpanjangan adalah ukuran kemampuan *edible film* untuk merenggang/memanjang. Data yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi asam palmitat maka semakin tinggi pula nilai persen perpanjangan *edible film* (Gambar 6). Hasil penelitian menunjukkan *edible film* tanpa penambahan asam palmitat memberikan nilai perpanjangan sebesar 4,864%, pada penambahan asam palmitat 0,5% nilai perpanjangan turun menjadi 2,9464%, nilai perpanjangan kembali naik dengan

bertambahnya konsentrasi asam palmitat, nilai perpanjangan penambahan asam palmitat 1% bernilai 4,1410% dan penambahan 1,5% bernilai 4,7334%. Hasil ANOVA menunjukkan perlakuan penambahan variasi asam palmitat memberikan hasil berbeda nyata pada taraf ($p < 0,5$) terhadap nilai perpanjangan *edible film*. Nilai persen perpanjangan *edible film* penambahan asam palmitat mempunyai nilai yang lebih kecil bila dibandingkan dengan perpanjangan *edible film* tanpa penambahan asam palmitat. Menurunnya nilai persen perpanjangan kemungkinan akibat pengaruh antara asam palmitat dan sorbitol. Persen perpanjangan *edible film* akan meningkat kembali dengan meningkatnya konsentrasi *plasticizer* (asam palmitat). Semakin tinggi konsentrasi asam palmitat maka semakin besar penurunan gaya intermolekuler diantara rantai polimer sehingga akan semakin elastis.



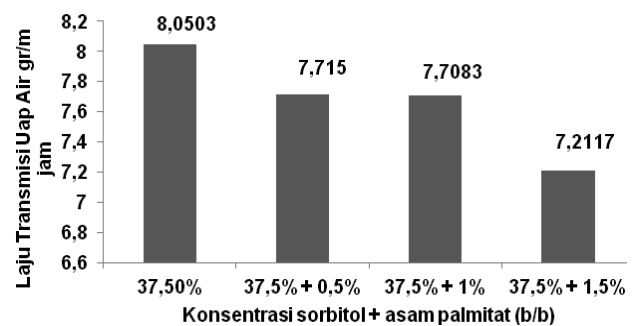
Gambar 6. Pengaruh penambahan sorbitol + asam palmitat terhadap persen perpanjangan *film*.

Kelarutan *film* dalam air akan menentukan penerapan *edible film* yang dihasilkan. Hasil penelitian (Gambar 7) menunjukkan bahwa kelarutan terbesar diperoleh dari larutan film tanpa penambahan asam palmitat bernilai 45,108%, kelarutan tersebut menurun dengan penambahan asam palmitat 0,5% bernilai 34,439%, 1% bernilai 41,2%, dan 1,5% bernilai 40,544%. Hasil analisis varian (ANOVA) terhadap kelarutan *edible film* menunjukkan penambahan asam palmitat berpengaruh nyata pada ($p < 0,05$) Penurunan kelarutan film disebabkan asam palmitat mempunyai sifat hidrofobik dan memiliki rantai C lebih panjang (C10) sehingga sulit larut dalam air. Menurut Layuk (2001) asam palmitat larut dalam pelarut organik polar dan non polar. Kemampuan larut dalam air dipengaruhi oleh panjang rantai C. Semakin panjang rantai C maka asam palmitat akan semakin sulit untuk larut dalam air.



Gambar 7 Pengaruh penambahan sorbitol + asam palmitat terhadap kelarutan film.

Laju transmisi uap air merupakan pergerakan uap air dalam unit waktu tertentu melalui suatu unit area pada suhu kelembaban tertentu pula (Putranto, 2005). Laju transmisi uap air sangat dipengaruhi oleh panjang rantai dan konsentrasi asam lemak yang digunakan. Hasil pengukuran laju transmisi uap air *edible film* dari gelatin nila merah pada penelitian ini dengan penambahan variasi konsentrasi asam palmitat dapat dilihat pada Gambar 8. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa penambahan asam palmitat tidak berpengaruh nyata terhadap nilai laju transmisi uap air, namun semakin besar konsentrasi asam palmitat yang ditambahkan semakin kecil nilai laju transmisi uap air. Menurunnya laju transmisi uap air disebabkan asam palmitat bersifat hidrofobik sehingga dapat menghambat laju perpindahan uap air.



Gambar 8. Pengaruh penambahan sorbitol + asam palmitat terhadap laju transmisi uap air.

Nilai rerata laju transmisi uap air tertinggi terdapat pada perlakuan *plasticizer* sorbitol tanpa penambahan asam palmitat, yaitu 8,0503 gr/m² jam, nilai rerata tersebut menurun dengan penambahan asam palmitat 0,5% bernilai 7,7150 gr/m² jam, 1% bernilai 7,7083 gr/m² jam, dan 1,5% bernilai 7,2117 gr/m² jam. Nilai terendah diperoleh *edible film* dengan

konsentrasi asam palmitat 1,5%. Menurut Putranto (2005) konsentrasi asam lemak mempunyai pengaruh terhadap sifat penghambatan terhadap uap air yang dihasilkan. Semakin banyak asam lemak yang ditambahkan, sifat hidrofobiknya akan semakin besar sehingga laju transmisi uap air akan semakin turun, hal tersebut dikarenakan migrasi uap air hanya terjadi pada bagian hidrofilik, penambah materi hidrofobik paling efektif untuk mengurangi laju transmisi uap air adalah sebesar 60% (Sztuka & Kolodziejska, 2009)

Kesimpulan

Edible film dengan penambahan *plasticizer* sorbitol konsentrasi 37,5% memberikan karakter sifat fisik terbaik sebagai pembungkus, dengan nilai ketebalan $0,1203 \cdot 10^{-3}$ m, renggang putus (*tensile strength*) 13,1598 Mpa, dan perpanjangan 4,864%. Penambahan *plasticizer* asam palmitat dapat mengurangi kelarutan *edible film* berbahan baku gelatin nila merah, namun tidak efektif mengurangi nilai laju transmisi uap air.

Daftar Pustaka

- Amriah, S. 2010. Pengaruh perendaman dalam larutan hidrogen peroksida terhadap kualitas gelatin kulit nila hitam. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Skripsi.
- Andreuccetti, C., A. Rosemary, Carvalho, & C.R.F. Grosso. 2009. Effect of hydrophobic plasticizer on functional properties of gelatin-based films. *Food Res. Int.* 42: 1113-1121.
- Ardhian, Y. 2008. Pengaruh lama *bating* dan konsentrasi papain terhadap kualitas kulit ikan nila merah tersamak. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi.
- Arvanitoyannis. 2002. Formation and properties of collagen gelatin films and coating. *In: Gennadios, A (Eds.) Protein-Based Films and Coating.* CRC Press LLC, Florida, p:275-300.
- Budiman, R.A. 2005. Variasi lama perendaman dalam asam asetat dan suhu ekstraksi pada pembuatan gelatin dari kulit nila merah. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Skripsi.
- Caroko, E.E., W.A. Subari, & M. Al-Azhari. 2005. Berharap menjangkau devisa dari Si Nila. <www.majalahtrust.com>. Diakses tanggal 1 Juni 2010.
- Go`mez-Guille`n, M.C., J. Turnay, M.D. Ferna`ndez-Diaz, N. Ulmo, M.A. Lizarbe, & P. Montero. 2002. Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study. *Food Hydrocolloids* 16: 25–34.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-hasil olahan susu, ikan, daging, dan telur. Liberty. Yogyakarta.
- Hakiki, K. 2006. Pembuatan gelatin dari kulit kakap merah dengan variasi lama perendaman dalam asam asetat dan suhu ekstraksi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Skripsi.
- Hoque, M.S., S. Benjakul & T. Prodpran. 2011. Effects of partial hydrolysis and plasticizer content on the properties of film from cuttlefish (*Sepia pharaonis*) skin gelatin. *Food Hydrocolloids.* 25: 82-90.
- Jamilah, B. & K.G. Harvinder. 2002. Properties of gelatins from skins of fish—black tilapia (*Oreochromis mossambicus*) and red tilapia (*Oreochromis nilotica*). *Food Chem.* 77: 81-84.
- Krochta, J.M. 2002. Protein as material for films and coating: definition, current status, and opportunities. *In: Gennadios, A.(Eds.) Protein-Based Films and Coating.* CRC Press LLC, Florida, p: 1-32.
- Krochta, J., E.A. Baldwi & M.O. Nisperos. 1994. *Edible coating and film to improve food quality.* Technomic Publishing, Co Inc., Lancaster.
- Murtini, J.T., D. Dahlia, & B. Mursito. 2009. Ekstraksi gelatin dari tulang ikan kakap putih (*Lates calcarifer Bloch*) dan analisis komposisi asam amino. Seminar Nasional Tahun IV Perikanan dan Kelautan. Yogyakarta. Prosiding PB-04.
- Prihatiningsih, N. 2000. Pengaruh penambahan sorbitol dan asam palmitat terhadap ketebalan *film* dan sifat mekanik *edible film*. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Skripsi.
- Putranto. A.T. 2005. Ekstraksi dan karakterisasi alginat *Sargassum* sp. dari perairan Gunung Kidul dan pemanfaatannya sebagai *biodegradable film*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Tesis.
- Sudarmadji, S., B. Haryono & Suhardi. 2007. Analisis untuk bahan makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.

- Sztuka, K. & I. Kolodziejska. 2009. The influence of hydrophobic substances on water vapor permeability of fish gelatin films modified with transglutaminase or 1-ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl) carbodiimide (EDC). *Food Hydrocolloids*. 23: 1062-1064.
- Tazwir & R. Kusumawati. 2009. Produksi gelatin kulit tuna (*Thunus sp.*) secara asam dengan modifikasi teknik ekstraksi menggunakan ion exchange dan freeze drying. Seminar Nasional Tahun IV Perikanan dan Kelautan. Yogyakarta. Prosiding PB-14.