

PEMBUATAN *EDIBLE FILM* BERBAHAN GELATIN KULIT SAPI *SPLIT* DENGAN PENAMBAHAN LEVEL GLISEROL

Dwi Wulandari¹⁾

¹⁾Staf pengajar Politeknik ATK Yogyakarta Program Studi Teknologi Pengolahan Kulit
Politeknik ATK Yogyakarta
Jl. Ring Road Selatan, Glugo, Panggunharjo, Sewon, Bantul
www.atk.ac.id E- mail:info@atk.ac.id

ABSTRACT

Gelatin is one type of protein extracted from skin collagen tissue, bone or animal ligament. One potential raw material is bovine split leather which is a byproduct of the tanning industry. One of the properties of gelatin that is shape of forming a film commonly known as edible films. The aims of this study was to know the properties of edible film of gelatin bovine leather split with the addition of different levels of glycerol. RAL pattern studies using a factorial 2 x 3 with 2 levels of gelatin (4 g and 6 g) and 3 levels of glycerol (30%, 40%, 50%), with three replication. When there are real differences continued with Duncan's test mutiple Range Test (DMRT). The results edible film shows the average water content of 15.18%; thickness 0.15 mm; solubility of 9.9%; tensile strength of 0.94 MPa; 68.26% elongation and WVTR 22.28 g. H₂O.m².h⁻¹. The result edible films can be used to wrapping that do not require high tensile strength, elongation and solubility.

Keywords : bovine leather split, gelatin, edible film, glycerol

INTISARI

Gelatin merupakan salah satu jenis protein yang diekstraks dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligament hewan. Salah satu bahan baku yang potensial adalah kulit sapi *split* yang merupakan hasil samping industri penyamakan kulit. Salah satu sifat gelatin yaitu mampu membentuk *film* yang biasa disebut sebagai *edible film*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat *edible film* dari gelatin kulit sapi *split* dengan penambahan level gliserol yang berbeda. Materi yang digunakan adalah gelatin tipe A dari kulit sapi *split*. Penelitian menggunakan RAL pola factorial 2 x 3 dengan 2 level gelatin (4 g dan 6 g) dan 3 level gliserol (30%, 40%, 50%). Dengan ulangan tiga kali, bila ada perbedaan nyata diteruskan dengan uji Duncan's Mutiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian *edible film* menunjukkan rata-rata kadar air 15,18%; ketebalan 0,15 mm; kelarutan 9,9%; kuat tarik 0,94 MPa; kemuluran 68,26% dan WVTR 22,28 g. H₂O.m². jam⁻¹. *Edible film* hasil penelitian dapat digunakan untuk pembungkus yang tidak membutuhkan kuat tarik, kemulutan dan kelarutan yang tinggi.

Kata kunci : Kulit sapi *split*, gelatin, *edible film*, gliserol

PENGANTAR

Gelatin merupakan salah satu jenis protein yang diekstrak dari jaringan kolagen kulit, tulang atau ligament hewan. Bahan baku untuk pembuatan gelatin cukup banyak. Gelatin dapat dibuat dari bahan baku kulit dan tulang hewan (sapi, domba, pari, cucut, unggas dan lain-lain). Salah satu yang potensial dijadikan bahan baku adalah kulit sapi *split*, merupakan hasil samping dari industri penyamakan kulit. Berdasarkan data BPS (2000), jumlah produksi kulit *split* bahan kerupuk (kulit *split*) pada tahun 1999 sebesar 3.657 ton. Jumlah kulit sapi yang tersedia tersebut mencukupi kebutuhan industri gelatin. Kebutuhan industri gelatin setiap tahunnya sebesar 1.343 ton atau sebesar 36,73% dari ketersediaan bahan baku kulit *split*.

Salah satu sifat gelatin adalah dapat berubah secara *reversible* dari bentuk sol ke gel, membengkak atau mengembang dalam air dingin serta mampu membentuk *film* (Schieber dan Garies, 2007), sehingga gelatin sering digunakan dalam pembuatan kemasan seperti *edible film*.

Edible film merupakan lapisan tipis yang dapat dikonsumsi dan sering digunakan sebagai pelapis makanan (Bourtoom, 2008). Fungsi *Edible film* sebagai penghambat transfer masa, seperti kelembaban, oksigen, CO₂, aroma, lipida dan zat terlarut lainnya (Krochta dan Johnson, 1997). Bahan yang digunakan untuk membuat *edible film* antara lain adalah protein, polisakarida dan lemak (Conca dan Yang, 1992 *cit* Carner *et al.*, 1998). Protein yang digunakan untuk pembuatan *edible film* adalah albumin, zein, kolagen /gelatin dan whey (Klahorst, 1999).

Pembuatan *edible film* biasanya menggunakan bahan pemberi sifat plastis (*plasticizer*) untuk mendapatkan kelenturan yang sesuai dengan fungsi *edible film* tersebut. Level *plasticizer* merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap *edible film*. Penambahan *plasticizer* dalam pembuatan *edible film* dilaporkan dapat meningkatkan permeabilitas uap air, elongasi dan menurunkan elastisitas, namun pengaruhnya terbatas terhadap kekuatan tarik *edible film* (Shaw *et al.*, 2003). Gliserol merupakan salah satu *plasticizer* yang banyak digunakan dalam pembuatan *edible film*.

Penelitian karakter *edible film* dari gelatin perlu dilakukan karena memberikan informasi tentang fungsi maupun aplikasi *film*. Sifat kelarutan dalam air menentukan aplikasi *film* yang dihasilkan, sedangkan sifat-sifat mekanik seperti *elongation* dan

tensile strength dapat menunjukkan kekuatan *film*. Oleh karena itu , dalam penelitian ini *edible film* dari gelatin kulit sapi *split* dibuat dengan level gelatin dan gliserol yang berbeda untuk mengetahui karakter *edible film*. Bertitik tolak dari latar belakang diatas, maka dirumuskan pokok permasalahan yaitu “ Bagaimana karakteristik *edible film* dari gelatin kulit sapi *split* dengan gliserol sebagai *plasticizer*.”

MATERI DAN METODE PENELITIAN

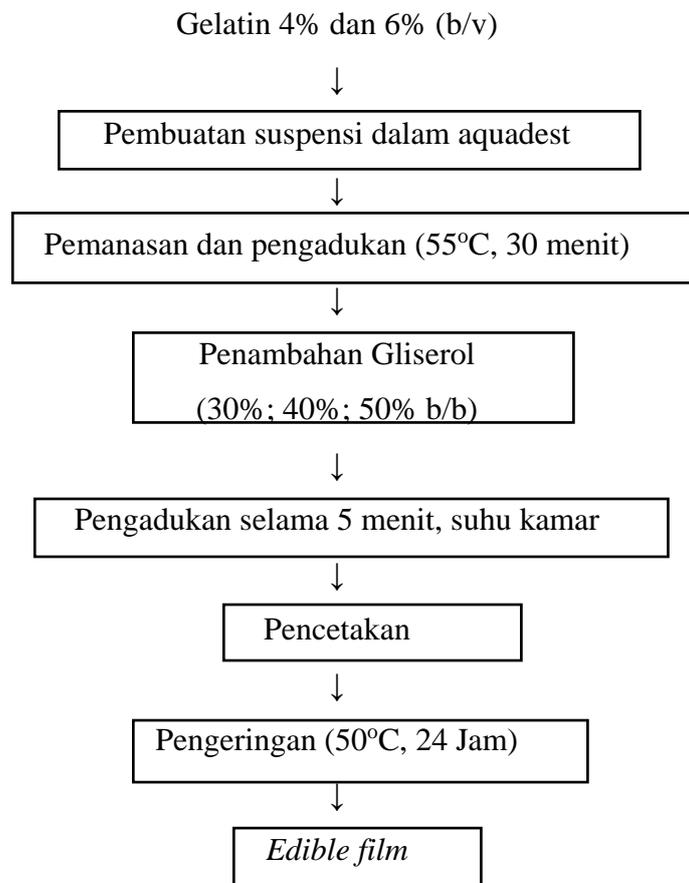
Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah gelatin tipe A dari kulit sapi *split* yang diproduksi sendiri. Bahan kimia yang digunakan untuk pembuatan *edible film* adalah gliserol, NaOH 1N, HCl 1N dan aquades. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah magnetic stirrer, thermometer, pH meter, plat plastic, oven, timbangan analitik , alat alat gelas, micrometer dengan tingkat ketelitian 0,01 MM (Mitutoyo, Jepang) dan Material testing (Zwick GmbH & Co, Jerman).

Cara penelitian

Pembuatan *edible film*

Metode pembuatan *film* mengacu metode Chambi dan Grosso (2006), Sobratet al., (2001) dan Kim (2006). Gelatin dilarutkan dalam aquades suhu 55°C selama 30 menit untuk mendapatkan konsentrasi 4% dan 6% (b/v). Kemudian ditambahkan gliserol 30%, 40%, 50% dari berat gelatin. Dilakukan homogenisasi dengan cara mengaduk larutan selama 5 menit pada suhu kamar. Larutan *film* yang telah homogen kemudian dituang ke plat plastik, diikuti dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50° C selama 24 jam. *Film* dilepas dengan hati-hati dan disimpan dengan diberi silica gel. Diagram alir pembuatan *edible film* terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan *edible film* dai gelatinkulit sapi *split* dengan level gliserol.

Parameter penelitian

Parameter penelitian yang diamati adalah Kadar air, ketebalan, kelarutan , kuat tarik , kemuluran dan Laju Transmisi uap air (WVTR = water vapour transmission rate).

Analisa data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial 2 x 3, yaitu level gelatin (2 taraf perlakuan yaitu 4 g dan 6 g) dan Level gliserol (3 taraf perlakuan : 30%, 40%, 50%) dan ulangan 3 kali. Apabila terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji beda menurut Duncan's New Multiple Range Test (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh nilai kadar air, ketebalan, kelarutan, kuat tarik, kemuluran, laju transmisi uap air untuk masing-masing sampel disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata parameter hasil penelitian

PARAMETER	T1 4 gram			T2 6 gram		
	30%	40%	50%	30%	40%	50%
Kadar air (%)	20,28	14,99	16,83	11,43	13,72	13,78
Ketebalan film (mm)	0,090	0,113	0,189	0,140	0,181	0,187
Kelarutan (%)	4,471	4,677	8,839	13,054	12,084	16,325
Kuat tarik (MPa)	1,003	0,985	0,560	1,809	0,689	0,561
Kemuluran (%)	60,481	82,662	98,662	80,947	36,819	49,992
WVTR	18,594	26,270	27,60	15,890	21,216	24,129

Pengamatan organoleptis *edible film*

Edible film yang terbuat dari gelatin kulit sapi *split* dengan penambahan level gliserol yang berbeda terlihat pada Gambar 2. *Edible film* hasil penelitian memiliki sifat organoleptis yang hampir sama yaitu bening kekuning-kuningan seperti plastik.

Kenampakan *edible film* dengan perlakuan level gelatin tidak terlalu banyak berbeda, tetapi untuk perlakuan penambahan gliserol terdapat perbedaan antara penambahan level gliserol 30%, 40% dan 50%. Perbedaannya terletak pada pegangannya yaitu untuk penambahan gliserol 30% *edible film* warnanya lebih kuning dan pegangan lebih kasar dan agak kaku, sedangkan untuk penambahan gliserol 40% warna sedikit kuning dan agak lemas serta untuk penambahan gliserol 50% warna mendekati putih dengan pegangan sedikit lengket dan lemas.



Gambar 2. *Edible film* gelatin kulit sapi split dengan konsentrasi dan level gliserol yang berbeda

Kadar air edible film

Hasil kadar air *edible film* dengan perlakuan level gelatin dan gliserol disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis sidig ragam menunjukkan bahwa level gelatin berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air *edible film* gelatin kulit sapi *split*, tetapi faktor level gliserol tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Kadar air (%) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	50	
4	20,28	14,99	16,83	17,37 ^a
6	11,43	13,72	13,78	12,98 ^b
Rerata	15,86 ^P	14,36 ^P	15,31 ^P	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Secara rata-rata kadar air menurun pada T2 dan pada T3 menjadi naik. Menurut Mahmoud dan Savello (1992), gliserol adalah *plastisizer* hidrofilik dengan memperpanjang, menambah air dan mengendurkan struktur film. Sifat tersebut menghasilkan peningkatan WHC dan mobilitas penyebaran air. Peningkatan nilai kadar

air disebabkan oleh karakteristik higroskopik, peningkatan gaya tarik menarik gliserol. Benerje dan Chen (1995) melaporkan hasil penelitiannya, bahwa penggunaan gliserol sebagai *plasticizer* pada film WPI menghasilkan nilai kadar air yang besar.

Tabel 2 memperlihatkan, penggunaan level gelatin yang meningkat menurunkan kadar air *edible film*. Hal ini berhubungan dengan kandungan asam amino gelatin yang bersifat hidrofilik (Martelli *et al.*, 2006). Lebih lanjut dijelaskan oleh Nelson dan Cox (2006), bahwa gelatin memiliki sejumlah asam amino hidrofil dalam komponen proteinnya.

Ketebalan

Ketebalan *film* mempengaruhi sifat fisik dan laju uap air *edible film* (Were *et al.*, 1999). Nilai ketebalan *edible film* gelatin kulit sapi *split* disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Ketebalan (mm) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	5	
4	0,09	0,11	0,19	0,13 ^a
6	0,14	0,18	0,18	0,17 ^b
Rerata	0,12 ^p	0,15 ^p	0,19 ^q	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh level gliserol dan level gelatin berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap ketebalan *edible film*. Semakin naik level gliserol dan level gelatin semakin naik ketebalan *film*. Hal ini disebabkan karena dengan penambahan gliserol dan gelatin bertambah jumlah polimer atau bahan yang menyusun *edible film*, sehingga *edible film* menjadi lebih tebal. Menurut (Garcia *et al.*, 2000; Poeloengasih, 2002) semakin besar konsentrasi padatan semakin tebal *edible film* yang dihasilkan. *Film* yang lebih tebal disebabkan karena semakin banyak kandungan protein yang digunakan, total padatan yang terdapat pada *film* setelah pengeringan semakin besar, sehingga menghasilkan *film* yang lebih tebal (Setianingrum, 2005).

Nilai ketebalan *film* yang diperoleh rata-rata 0,153 mm, hampir sama dengan hasil penelitian terdahulu (Setianingrum, 2005) yaitu 0,108- 0,166 mm yaitu dengan bahan kolagen sapi 3-4% dengan penambahan gliserol 50 -65%.

Kelarutan

Sifat kelarutan di dalam air merupakan hal yang penting dalam aplikasi *edible film*. Tabel 4 menunjukkan kelarutan *edible film* gelatin kulit sapi *split* meningkat dengan meningkatnya level gliserol dan gelatin dan berpengaruh nyata ($P>0.05$). Kenaikan level gelatin meningkatkan kelarutan *edible film*, hal ini disebabkan karena kandungan asam amino hidrofil relative tinggi, sehingga semakin banyak level gelatin maka semakin banyak kandungan asam amino hidrofil yang menyebabkan kelarutan semakin tinggi

Tabel 4. Kelarutan (%) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	5	
4	4,47	4,68	8,84	6,00 ^a
6	13,04	12,08	16,33	13,82 ^b
Rerata	8,76 ^P	8,38 ^P	12,59 ^P	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$)

Tabel 4 menyajikan dengan bertambahnya level gliserol meningkatkan kelarutan *edible film* gelatin kulit sapi *split*. Penambahan *plasticizer* seperti gliserol pada rantai protein menyebabkan terjadinya pembentukan interaksi baru pada rantai protein dengan berat molekul rendah dan mempengaruhi jaringan protein dengan menurunnya kandungan rantai bebas (Cuq *et al.*, 1997). Lebih lanjut dijelaskan bahan *plasticizer* umumnya banyak mengandung komponen yang bersifat hidrofilik sehingga menyebabkan sifat *film* menjadi berubah. Menurut Galietta *et al.*, (1998) semakin banyak bahan *plasticizer* gliserol yang ditambahkan akan meningkatkan keregangannya dan fleksibilitas tetapi menurunkan elastisitas dan sifat pertahanan *film*. Semakin banyak penggunaan *plasticizer* maka akan meningkatkan kelarutan. Begitu pula dengan penggunaan *plasticizer* yang bersifat hidrofilik juga akan meningkatkan kelarutannya dalam air (Bourtoom, 2007).

Kekuatan Tarik (*Tensile strength*)

Kekuatan tarik merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai *film* dapat bertahan atau sobek pada setiap luasan area *film* (Krochta dan Johnson,1997). Hasil analisis sidig ragam (Tabel 5) menunjukkan bahwa level gelatin dan level gliserol berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kekuatan tarik *edible film*.

Tabel 5. Kuat tarik (MPa) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	5	
4	1,00	0,99	0,56	0,85 ^a
6	1,81	0,69	0,56	1,02 ^b
Rerata	1,41 ^P	0,84 ^q	0,56 ^r	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa *edible film* dengan level gelatin 6% kekuatannya lebih besar dari pada *edible film* dengan level gelatin 4%. Hal ini disebabkan semakin banyak protein dalam *edible film* semakin banyak asam amino hidrofobik yang tersedia. Ikatan-ikatan antara polimer pada konsentrasi yang lebih tinggi lebih kuat. Menurut Poeloengasih (2002), semakin banyak jumlah asam-asam amino, maka interaksi protein-protein yang terjadi juga semakin banyak. Dijelaskan juga oleh Jungchud dan Chinan (1999) bahwa konsentrasi protein yang tinggi dalam larutan *film* akan membentuk ikatan yang kuat antara polimer, sehingga dibutuhkan gaya tarik yang lebih besar untuk memutus *film*.

Meningkatnya level gliserol menyebabkan penurunan kekuatan tarik *edible film*. Hal ini disebabkan karena titik jenuh telah terlewati sehingga molekul-molekul pemlastis yang berlebih dalam fase tersendiri diluar fase polimer dan akan menurunkan gaya intermolekuler antar rantai polimer (Jaya *et al.*,2010). Menurut Gennadios *et al.*,(1998), bahwa *plasticizer* memiliki sifat hidrofilik, yang menyebabkan timbulnya sifat lentur pada *edible film* karena terbentuknya rongga yang dapat mengganggu gaya tarik antar molekuler. *Film* yang semakin lentur menyebabkan gaya yang dibutuhkan untuk menarik *film* kecil, sehingga kekuatan tariknya juga kecil. (Gontard *et al.*, 1993) menjelaskan bahwa *plasticizer* gliserol merupakan molekul

hidrofilik yang relative kecil dan dapat masuk diantara rantai protein dan membentuk ikatan hidrogen antara gugus amida pada gluten protein. Pada saat gliserol bergabung dengan jaringan gluten protein, interaksi langsung antara rantai protein dan kedekatan jaraknya menjadi berkurang, sehingga jika *film* dikenai tekanan gerakan rantai protein akan dipermudah dengan adanya gliserol yang bertindak sebagai *plasticizer*.

Kemuluran (*Elongation at break*).

Rata-rata kemuluran hasil penelitian adalah 68,26%. Hasil uji statistik pada Tabel 6 menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P>0,05$) karena pengaruh level gelatin dan tidak berbeda nyata karena perlakuan level gliserol. Semakin meningkat level gelatin, maka perpanjangan *edible film* gelatin kulit sapi *split*

Tabel 6. Kemuluran (%) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	5	
4	60,48	82,66	98,66	80,60 ^a
6	80,95	36,82	49,99	55,92 ^b
Rerata	70,72 ^p	59,74 ^p	74,33 ^p	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$)

menurun. Menurut Gennadios *et al.*, (1998), bahwa struktur *film* adalah matriks protein yang dibentuk oleh interaksi protein-protein, ikatan hidrofobik Ikatan hidrogen dan ikatan disulfide. *Film* dengan level gelatin 6% memiliki kadar protein lebih banyak dari pada yang mengandung gelatin 4%, sehingga matriks protein yang terbentuk oleh interaksi protein lebih banyak yang menyebabkan ikatan molekul protein semakin kuat. *Film* yang kuat mempunyai kemuluran yang rendah.

Tabel 6 menunjukkan peningkatan level gliserol menyebabkan kemuluran *edible film* menjadi naik, namun tidak ada perbedaan yang nyata. Peningkatan jumlah *plasticizer* akan meningkatkan kemuluran *edible film*. *Plastizicer* memiliki sifat plastis sehingga dapat menghasilkan kemuluran yang tinggi (Lim *et al.*, 1999). *Plasticizer* dapat mengurangi ikatan hidrogen internal molekul dan menyebabkan melemahnya

gaya tarik intermolekul rantai polimer yang berdekatan sehingga mengurangi daya regang putus. Penambahan plasticizer lebih dari jumlah tertentu akan menghasilkan film dengan kuat tarik yang lebih rendah (Lai et al., 1997). Penambahan plasticizer mampu mengurangi kerapuhan dan meningkatkan fleksibilitas film polimer dengan cara mengganggu ikatan hidrogen antara molekul polimer yang berdekatan sehingga kekuatan tarik-menarik intermolekul rantai polimer menjadi berkurang. Menurut Di Gioia dan Guilbert (1999), bahwa Mekanisme proses plasticizer polimer sebagai akibat penambahan plasticizer melalui adsorpsi, pemecahan, difusi, pemutusan pada bagian amorf, dan pemotongan struktur.

Laju Transmisi Uap Air (WVTR) *Edible Film*

Pengukuran laju transmisi uap air suatu bahan merupakan faktor yang penting dalam menilai permeabilitas *film* terhadap uap air atau kemampuan *film* dalam menghambat pergerakan uap air.

Hasil analisis statistik terhadap data Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh level gelatin tidak berpengaruh nyata terhadap WVTR sedangkan pengaruh level gliserol berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai WVTR.

Tabel 7. WVTR ($\text{g. H}_2\text{O. m}^2. \text{Jam}^{-1}$) *edible film* gelatin kulit sapi *split* dengan level gliserol yang berbeda.

Level gelatin (g)	Level gliserol (%)			Rerata
	30	40	5	
4	18,59	26,27	27,60	24,15 ^a
6	15,89	21,22	24,13	20,41 ^a
Rerata	17,24 ^p	23,75 ^q	25,87 ^q	

Notasi huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$)

Meningkatnya level gelatin akan menurunkan nilai WVTR. Hal ini berhubungan dengan sifat bahan dasar *edible film* yang digunakan apakah banyak mengandung gugus hidrofilik atau hidrofobik. Protein gelatin kulit sapi *split* mengandung rantai disulfida

intermolekular (kovalen disulfida), ionik, dan ikatan hidrogen yang apabila rantai-rantai ini terekspos akan menyebabkan protein ini lebih bersifat hidrofobik.

Penggunaan bahan plasticizer memberikan efek pada polimer hidrofilik seperti protein gelatin dengan meningkatkan nilai permeabilitas. Jumlah bahan plasticizer yang ditambahkan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) dalam perubahan nilai WVP film. Plasticizer yang ditambahkan semakin banyak akan menyebabkan peningkatan nilai WVP. Peningkatan nilai WVP disebabkan oleh bahan plasticizer seperti gliserol bersifat hidrofilik (Al Awwaly *et al.*, 2010).

Peningkatan level *plasticizer* menyebabkan semakin banyak uap air yang diserap dari udara. Gliserol merupakan alkohol trihidrik yang tidak berwarna dan berbau serta memiliki sifat higroskopis yang dapat menyerap air dari udara (Anonim, 2004). Lebih lanjut dijelaskan oleh Polnaya *et al.*, (2008), bahwa nilai WVTR suatu bahan dipengaruhi oleh struktur bahan pembentuk dan konsentrasi *plasticizer*. Semakin tinggi, semakin banyak uap air yang dapat diserap oleh *edible film* dari lingkungannya, sehingga nilai WVTR meningkat.

Nilai WVTR digunakan sebagai dasar dalam menentukan formula terbaik, nilai WVTR rendah menunjukkan *edible film* tersebut mampu menghambat terjadinya migrasi uap air dari lingkungan terhadap medium yang dilindungi sehingga memungkinkan umur simpan produk menjadi lebih panjang (said, 2011). Nilai WVTR penelitian berada pada kisaran 17,24- 25,87.

Julianti dan Nurminah (2006) menyatakan bahwa proses mekanisme polimer plasticization dengan kenaikan plasticizer adalah untuk mengembangkan *edible film* bagian luar sehingga struktur polimer lepas dan terbentuk lubang. Lubang tersebut terisi molekul air secara difusi melalui film.

KESIMPULAN

1. Semakin tinggi level gelatin semakin tinggi ketebalan, kelarutan dan kuat tarik sedangkan kemuluran dan WVTR semakin menurun.
2. Meningkatnya level gliserol meningkatkan ketebalan, kelarutan, kemuluran dan WVTR tetapi menurunkan kuat tarik.

3. *Edible film* hasil penelitian cocok untuk pembungkus yang tidak membutuhkan kuat tarik, kemuluran dan kelarutan yang tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Al Awwaly, K.U; Abdul, M; Esti, W. 2010. Pembuatan Edible Film Protein Whey : Kajian Ratio Protein dan Gliserol terhadap sifat Fisik dan Kimia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol. 5 No. 1 : 45- 56.
- Anonimous. 2004. *Glycerol, Related, Organic Chemistry*. www. Encyclopedia.com.
- Benerjee, R., and Chen, H., 1995. Funtional Properties of Edible Films Using Whey Protein Concentrate. *J. Dairy Sci*, Vol. 78: 1673-1683.
- Biro Pusat Statistik. 2000. Jumlah Kulit Sapi Bahan Kerupuk. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- Bourtoom, 2008. Edible Film and Coatings Characteristics and Properties. *Int.J.Food Resource*.15 (3) :1- 9.
- Carner,C., P.I. Vergano and J.L. Wiles.1998. Chitosan Film Mecanical and Permeation Properties as Affected by Acid, Plasticizer and Storage. *J. Food Science*. 63 : 1049 – 1053.
- Cuq, B., Gontard, N., Cuq, J. L., and Guilbert, S., 1997. Selected Functional of Fish Myofibrillar Protein-Based Films as Affected by Hydrophilic Plasticizer. In Galiotta, G., Di Gioia, L.,Guilbert, S., and Cuq, B., 1998. Mechanical and Thermomechanical Properties of Films Based on Whey Proteins as Affected by Plasticizer and Crosslinking Agents. *J. Dairy Sci*, Vol 81: 3123-3130.
- Di Gioia, L., & Guilbert, S., 1999, Corn Protein-Based Thermoplasticresins: Effect of Some Polar and Amphiphilic Plasticizers, *J. Agric.Food Chem*, Vol. 47, 1254-1261.
- Galiotta, G., Di Gioia, L., Guilbert, S., and Cuq, B., 1998. Mechanical and Thermomechanical Properties of Films Based on Whey Proteins as Affected by Plasticizer and Crosslinking Agents. *J. Dairy Sci*, Vol 81: 3123-3130.
- Garcia, M.A., Martino, M.N and Zaritzky, N.E. 2000. Microstructural Characterization of Plastized Starch-Based Films. *Starch- Starke* 52 (4) : 118- 124
- Genadios,A and C.L. Weller.1998. Edible Film and Coatingfrom Wheat and Corn Proteins. *J.Food Technology*. 44 : 63-69.

- Gontard, N., Guilbert., S., dan Cuq, J.L., 1993. Water and Glyserol as Plasticizer Afect Mechanical and Water Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film. *J. Food Science*. 58(1): 206 - 211.
- Jangchud, A and M.S. Chinnan.1999. Peanut Protein Film as Affected by Drying Temperature and pH of film Forming Solution. *J. Food Science*. 64: 153-157.
- Jaya, D and E. Sulistyawati. 2010. Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung. *Eksergi* vol X . No 2
- Klahorst,S. 1999. Credible Edible Films. <http://www.foodproductdesign.com>.
- Krochta, J.M and C. de Muller Johnson. 1997. Edible and Biodegradable Polymer Film Chalenges and Opportunities. *J.Food Technology*. 51 : 61-74.
- Lai, H.M., G.W., Padua & L.S., Wei, 1997, Properties and Microsrucure of Zein Sheets Plastisized With Palmitic And Stearic Acids, *Cereal Chem*, Vol. 74, No. 1, 83-90.
- Lim, L.T., M.A. Tung and Y.Mine. 1999. Barrier and Tensile Strenght Properties of Transglutaminase Cross-Linked Gelatin Film as Affected by Relative Humadity, Temperature and Glikol Content. *J. Food Science*. (64) : 616-622.
- Mahmoud, R., and Savello, P. A., 1992. Mechanical Properties and Water Vapor Transferability Through Whey Protein Film, *J.Dairy Sci*, Vol. 67 No. 11 : 942- 946
- Nelson, D.I and M.M. Chox. 2000. *Lehninger Principles of Biochemistry*. Worth Publisher. New York.
- Polnaya, F.J., Haryadi dan D.W. Marseno. 2008. Characteristics of Hydroxypropylated and Acetylated Sagu Starch. *Sago palm* 16 : 85-94.
- Poeloengasih, C.D. 2002. Karakterisasi *Edible Film* Komposit Protein Biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus (L.) DC*) dan Tapioka. Tesis. Program Pasca Sarjana. Universitas Gdjah Mada, Yogyakarta.
- Said, M.I. 2011. Optimasi Proses Produksi Gelatin Kulit Kambing Sebagai Bahan Baku *Edible Film* untuk Bahan Pengemas Obat (Kapsul). Desertasi. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Schrieber, R and H. Garies. 2007. *Gelatine Handbook Theory and Industrial Practice*. Wiley-VCH Verlag Gambh And Co KgaA.

- Setianingrum, R.A. 2005. Karakterisasi *Edible Film* Kolagen dengan Level Kolagen dan Gliserol yang Berbeda. Tesis. Program Studi Ilmu Peternakan. Sekolah Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta.
- Shaw, N.B; A.O.Sullivan; K.Hoffmann and J.P. Kerry. 2003. Edible Film from Fish Collagen – The Effect of Species and Fishing Grounds on Their Physical Properties.<http://www.rf.15/taft2003/Poster/20abstracts/shawcollagen.pdf>
- Sompie, M. 2014. Karakterisasi Edible film Berbahan Dasar Gelatin Kulit Babi sebagai Bahan Pengemas daging Babi. Desertasi. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Steel ,R.G and J.H.Torrie.1993. Principle and Procedure of statistic. Mc Graw Hill Book company Inc.,New York.
- Were, L., N.S Hettiarachchy and M.Coleman. 1999. Properties of Cysteine added Soy protein- Wheat Gluten Film. J. Sci. 64 :514-518